Die

Respiration und Ernährung

im

Fötalleben

von

Simson Gutherz,

Doctor der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe.

Eine von der medicinischen Facultät in München gekrönte Preisschrift.

Jena,

Druck und Verlag von Friedrich Mauke.

1849.

Seiner Hochwohlgeboren,

dem Herrn

Dr. Joh. Bapt. v. Weissbrod,

königlichem Obermedicinalrath, ordentl. öffentl. Professor der Entbindungslehre, der geburtshülflichen Klinik, der Staatsarzneikunde und der medicinischen Polizei an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, Ritter des Verdienstordens der bayerischen Krone u. s. w.

hochachtungsvoll gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b2231961x

Vorwort.

Ich muss es gestehen, nur mit einem äussersten Grade von Beklommenheit wage ich, ein Neuling des Wettkampfs, über diesen Gegenstand eine Abhandlung zu schreiben, wenn ich bedenke, dass ich dadurch gewissermassen mit Männern in die Schranken treten muss, die in ihren Zeiten mit Recht die grössten genannt wurden. Und ist diese Beklommenheit nicht zu entschuldigen, da es ein Gegenstand ist, der von Hippokrates bis auf unsere Tage die geistreichsten Männer jedes Jahrhunderts beschäftigt hat und von dem Eschricht sagt, dass er dennoch immer in tiefes Dunkel gehüllt sei? Muss diese Beklommenheit nicht wachsen durch den Gedanken, dass es ein Gegenstand ist, von dem Johannes Müller sagt, dass nur fortgesetzte Experimente einst Klarheit darüber verschaffen könnten, wenn ich bedenke, wie wenig pecuniäre Mittel mir zu Gebote stehen? Doch meine Losung war und wird stets bleiben: *Fortes fortuna juvat*, und so wage ich es, trotz des Bewusstseyns meiner Schwäche, an dem Gebäude, das Jahrhunderte nicht vollenden konnten, auch ein kleines Steinchen anzufügen.

Würde mir dies gelingen, so würde ich mit jenem grossen Manne des Alterthums ausrufen: *Nunc voti damnatus sum.* Sollte es aber nicht der Fall seyn, so bitte ich, meiner Jugend die Verwegenheit zu verzeihen und mir wenigstens die tröstenden Worte zuzurufen:

Ut desint vires, tamen est laudanda voluntas.

I.

Historischer Theil.

Wahrhaft zum Erstaunen ist es, dass über die Respiration und die Ernährung des menschlichen Fötus jetzt noch ein Dunkel verbreitet seyn soll, wenn man bedenkt, wie nahe schon Hippokrates den Ansichten unserer Zeit über diesen Gegenstand war. Er sagt nämlich: „Die Nabelschnur, durch welche die Uebergänge in das Kind geschehen, tritt allein vom Körper desselben in die Mutter. Durch diesen Zugang theilen sich ihm auch die beigebrachten Dinge mit. Die übrigen Wege aber sind geschlossen und werden nicht eher, als bis das Kind aus dem Bauche abgeht, geöffnet[1]).“ Und dann an einem anderen Orte: „Die ganze Erzeugung der Erdgewächse und der Menschen sind sich ähnlich. Wie die Erdgewächse die Nahrung aus der Erde ziehen, so lebt das Kind im Uterus von der Mutter[2]).“

In Bezug auf die Respiration sagt er: „Der Zeugungsstoff erhält Luft, da er in einem warmen Orte ist und weil die Mutter athmet. Wenn er dann mit Luft gefüllt ist, so sucht sich diese einen Weg nach aussen und fährt mitten durch den Samen heraus. Hat nun aber die an sich warme Luft einen

1) Hippokrates, *De octimestri partu.*
2) Idem, *De natura pueri.*

Weg nach aussen gefunden, so zieht die übrige aus der Mutter Kälte wieder ein, und dies geschieht ununterbrochen fort. Denn sie wird warm, weil sie sich an einem warmen Orte befindet, die kalte dagegen kommt von der athmenden Mutter. Alles, was nur irgend erwärmt ist, enthält Luft. Die Luft aber dringt durch, macht sich selbst einen Weg und fährt heraus; die aber, welche erwärmt worden ist, zieht wiederum andere, kalte, von der sie unterhalten wird, durch den Ritz in sich ein. Der Zeugungsstoff enthält also Luft und lässt von sich. Der Zeugungssaft empfängt auch aus der ausduftenden Gebärmutter zugleich den Hauch. Denn wenn sie den kalten Theil aus der Luft einzieht, so nützt ihn der Zeugungssaft. Er ist warm, weil er sich an einem warmen Orte befindet, und aus diesem nun nimmt er und lässt Luft von sich, und bekommt, indem er angeschwellt wird, eine Haut. Allein in seiner Mitte verschafft sich die Luft einen Durchgang nach innen und nach aussen durch die Haut. Diese Stelle aber ist der Nabel, und es wächst der Same von dem in den Uterus übergehenden Blute der Mutter. Und anfangs ist die Luft wenig, und das Blut geht in geringer Menge aus der Mutter zu ihm. Wenn sie sich aber vermehrt, so zieht sie mehr Blut an, und es kommt in grösserer Menge zu dem Uterus [1]).“

Allein gleich nach ihm bemühte sich Keiner, seine trefflichen Ansichten theils zu prüfen, theils durch neue Beobachtungen zu vervollkommnen.

Erst Aristoteles schien wieder neue Bahn brechen zu wollen, und nicht unbedeutend sind die trefflichen Beobachtungen dieses geistreichen und naturkundigen Mannes über die Entwickelung des Fötus. Er theilt übrigens in Bezug auf Respiration und Ernährung desselben ganz die Ansicht seines

---

1) Hippokrates, *De natura pueri.*

Vorgängers, nur hat er die wichtige Beobachtung gemacht, dass bei den Säugethieren, je mehr der Fötus zunimmt, die Cotyledonen sich verringern und zuletzt ganz verschwinden[1]).

Nun aber begnügte man sich mit dem, was diese beiden Männer über den Gegenstand festgestellt hatten.

So findet man auch im Talmud, in dem man sonst über die kleinsten Dinge ausführliche Erörterungen findet, auch nur Weniges hierüber. Ich fand nur eine einzige Stelle, die dieses Gegenstandes erwähnt, und da heisst es: „Die Frucht im Mutterleibe liegt mit geschlossenem Munde und offenem Nabel und ernährt sich von der Nahrung der Mutter, ohne eine Ausleerung zu haben; zur Zeit der Geburt aber schliesst sich der Nabel und der Mund öffnet sich[2]).

Nun glaubten selbst die ausgezeichnetsten Männer genug gethan zu haben, wenn sie der Nachwelt nur das überlieferten, was man vor ihnen gefunden hatte, und selbst Galenus begnügte sich noch mit der Ansicht des Hippokrates.

Endlich wird der dunkle Schleier etwas gelüftet durch Caesar Arantius, der mit dem anatomischen Messer nachwies, dass die bisher angenommene Anastomose der Gefässe der Mutter und des Fötus ungegründet sei[3]).

Sechzig Jahre nach diesem schrieb Adrianus Spigelius über die Function der Nabelarterien und wies durch gewichtige Gründe nach, dass der Fötus die zum Leben nöthige Luft nicht durch die Arterien von der Mutter erhalte[4]). Zu derselben Zeit erklärt Giolanus, die Länge der Nabelschnur

---

1) Aristoteles, *Historia animalium.*

2) Talmud, Tract., Ueber die Reinigungsgesetze (aus dem 3. Jahrhundert).

3) Jul. Caes. Arantius († 1589), *De hominis foetu libellus. Romae* 1564.

4) Adrianus Spigelius, *De formato foetu libellus. Patav.* 1626.

sei nicht ohne grossen Nutzen, weil das Blut und die Luft auf dem längeren Wege besser sich mengen [1]). Nach ihm kommt nun Harvey und entdeckt den Kreislauf des Blutes. Allein nicht bloss wegen dieser grossen Entdeckung, sondern auch seiner genauen Beobachtungen halber, die er über unseren Gegenstand anstellte, verdient er mit Recht der Vater der neueren Physiologie genannt zu werden. Er arbeitete im Sinne des Arantius weiter und behauptet: Es sei nicht wahr, dass die zum Leben nöthige Luft durch die Arterien von der Mutter zum Fötus gelange, ebensowenig dass die Nabelgefässe mit den Gefässen des Uterus anastomosiren; denn der Fötus habe ein eigenes Leben, pulsirende, mit Blut und Luft gefüllte Arterien. In Bezug auf die Ernährung sagt er: „Die Mutter Natur, die in Allem so gütig ist, wollte lieber, dass der Fötus an Allem Ueberfluss habe, als dass er Mangel leide. So ordnete sie an, dass der schon entwickeltere Fötus auch auf eine vollendetere Weise genährt werde, nämlich durch den Mund. Anfangs wenn er durch die Wurzeln der Nabelschnur seine Nahrung einsaugt, gleicht er mehr der Pflanze, später aber, wenn er durch den Mund das Fruchtwasser einsaugt, schon dem Thiere. Die Quelle der Nahrung ist aber das Fruchtwasser, das also kein Excrement ist, sondern vielleicht erst zur Zeit der Geburt einem solchen ähnlich wird, wenn alles Nährbare aus demselben gezogen ist, wie auch der Wein Vappa werde, wenn der Geist entfernt ist [2])."

Needham setzt ebenfalls die Quelle der Ernährung in das Fruchtwasser und glaubt, dass es ein Secret der vielen Arterien des Uterus sei. Aehnlich nämlich, wie später in den Brüsten die Milch, so werde auch hier aus dem Blute eine Lymphe

1) Giolanus, *Foetus historia. Paris.* 1628.

2) Harveus, *Exercitationes de generatione animalium etc. Hagae* 1680.

ausgeschieden, die jedoch nicht frei darin enthalten sei. Diese dränge nun theils durch die Poren des Chorion und Amnion durch und gelange so zum Embryo. Aber auch er kannte schon das Nabelbläschen und glaubte, es diene in der allerersten Zeit des Fruchtlebens dessen Inhalt, der ein feines Eiweiss ist, zur Nahrung, bis der Embryo stärker wäre und seine Nahrung aus dem Fruchtwasser ziehen könne. In Bezug auf Respiration sagt er mit de la Courvée[1]) und Mazini[2]), der Fötus habe eine eigene Respiration, und leugnet, dass irgend eine Materie der Mutter zum Embryo übergehe und dass die Placenta beim Embryo dieselbe Function habe, wie beim Geborenen die Lunge[3]).

Doch endlich ist es Zeit, von diesen Faseleien abzukommen, und das Glück, dies begonnen zu haben, hat Mayow. Nämlich er, der Vater der antiphlogistischen Chemie, wies auf dem Wege der Beobachtung nach, dass das Fruchtwasser nicht vom Fötus ausgeschieden werde, dass die Umbilicalgefässe nicht mit den Uteringefässen anastomosiren, dass die Ernährung des Fötus durch die Absorption des Fruchtwassers vor sich gehe und dass die Placenta durch blos dynamische Berührung (*contactu enemicodynamico*) stickstoffhaltige Luft aus der Serosa des Uterus aufnehme und dem Embryo zuführe[4]).

Auch Verheyen, der zuerst den Kreislauf des Fötus beschrieb, ist derselben Ansicht.

Wiederum, nachdem man erst vor Kurzem auf den rechten Weg gekommen war, taucht die schon fast vergessene

---

1) de la Courvée, *De nutritione foetus in utero paradox. Dantisci* 1656.

2) Mazini, *Dissertatio de formato foetu.*

3) Needham, *De formato foetu. Londini* 1667.

4) Mayow, *De respiratione foetus opera. Oxon.* 1669.

und bereits von Arantius mit dem anatomischen Messer widerlegte Anastomose zwischen den mütterlichen und kindlichen Gefässen auf. Es tritt nämlich auf einmal Cooper auf und behauptet, es sei ihm gelungen, bei Injection des Uterus Masse in die Placenta zu bringen [1]).

Doch kommt gleich Monro hinter ihm her, der ihn dadurch widerlegt, dass er berichtet, er habe die genauesten Versuche an Kuh- und Schafembryonen angestellt, es sei ihm aber nie gelungen, eine Masse aus den Uteringefässen in die Placenta zu bringen; und er hat das Verdienst, nun für alle Zukunft diese Fabel aus der Wissenschaft verbannt zu haben [2]).

Doch die Extreme berühren sich. Während man früher auf nichts als Hypothesen baute, so geht oben genannter Monro auch wieder zu weit, indem er den Grundsatz aufstellt, nur das sei stichhaltig, was das anatomische Messer und die Schärfe des Auges nachweise, und jede Hypothese, die sich nicht durch Experimente bekräftigen lasse, sei zu verwerfen. Obwohl er in einer Beziehung vollkommen Recht hat, so lässt sich doch auf der anderen Seite nicht leugnen, dass man auch oft durch geistreiche Hypothesen auf die Wahrheit gekommen ist, indem man sich bemühte, durch Experimente ihre Nichtigkeit nachzuweisen.

Mit einer solchen äusserst glücklichen Hypothese trat nun Edward Hulse, ein englischer Arzt, auf, der sich ausgezeichnete Kenntnisse in der vergleichenden Anatomie erwor-

---

1) Cooper, *Tabulae anatomicae.*

2) Auch Nortwyk und Hunter widerlegen Cooper. Ersterer in seiner Schrift: *Uteri humani gravidi Anatomia*, 1743, Letzterer in der: *Anatomy of gravid hum. etc.*, 1755, worin er sagt, dass die Masse zwar bisweilen in das Parenchym der Placenta übergehen könne, ohne dass eine Zerreissung entstanden ist, indem die Flüssigkeit durch die Poren der Uteringefässe durchschwitze.

ben hatte. Er sagt nämlich, die Placenta diene nicht blos der Ernährung des Fötus, sondern sei überhaupt Respirationsorgan, und erinnert dabei an die Analogie mit der Kiemen der Fische[1]), welche Idee später Dr. Gipson später verfolgte[2]).

Nur historischen Werth haben noch einige Dissertationen über diesen Gegenstand, welche ebenfalls in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts geschrieben worden sind[3]).

Fast dasselbe gilt auch von Schönau, der nichts Besonderes darbietet, als die Anatomie des Fötalkreislaufs, und diese nicht einmal ganz richtig[4]).

Wiederum kommt nun eine Epoche, die zu den besten Hoffnungen berechtigte, dass endlich eine leuchtende Sonne Strahlen auf den noch dunklen Gegenstand werfen würde, doch auch diesmal blieb es wieder bei der Hoffnung. Es wurde nämlich der Sauerstoff als Lebensprincip festgesetzt und allgemein angenommen, und so über die ganze Theorie der Respiration beim gebornen Menschen helles Licht verbreitet; und man hätte also erwarten sollen, dass auch unsern Gegenstand einige leuchtende Strahlen durchdringen würden, allein es wurden nun wieder unzählige eitle Hypothesen aufgestellt und nicht ein einziges Experiment gemacht.

So behaupteten Clarke[5]) und Darwin[6]), weil die Re-

---

1) Edward Hulse, *A dissertation on the diseases of prisons good. London* 1795.

2) Dr. Gipson in *Medical essays of Edinburg. Tom.* 1 *et* 2.

3) Herissant, Diss.: *An secundinae foetui pulmonum praestent officia. Paris* 1743. Fischer, Diss. inaug.: *An foetus in utero respiret.* 1744. Eckardt, Quaestio: *An duae art. umbilicales pulmonum loco inserviant. Jenae* 1761. James Jeffray, *Tentamen medicum. Edinburg.* 1785.

4) Schönau, *Diss. sistens, foetum respirationis effectu non carere. Halae* 1755.

5) Clarke, *Medical Journal. London. Vol.* 8.

6) Darwin, *Zoonomy.* (Uebersetzung.) *Tom. II.*

spiration im bebrüteten Ei sich aus der verschiedenen Färbung des Blutes nachweisen lasse, so müsse man sie auch dem Fötus der Säugethiere zugestehen. Welch' unlogischer Schluss! Denn es fanden sich zwar Einige, die auch beim Fötus (?) verschieden gefärbtes Blut (der Säugethiere) gefunden haben wollten, so Bulmius bei den Hunden, Hoboken wollte sogar bei dem menschlichen Fötus das Blut in der Umbilicalvene hellroth, das in der Umbilicalarterie purpurroth gefunden haben; und Girtaner, ein in keiner Weise zuverlässiger Mann, will sogar bei einer Geburt verschiedenes Blut aus den Nabelgefässen ausfliessen gesehen haben.

Doch diese wurde bald durch die Experimente, welche Autenrieth und Schütz an Kaninchen und einer Katze anstellten, widerlegt [1]).

Fast um diese Zeit nun, ja selbst schon etwas früher, tauchte eine neue Ansicht auf, die jener, dass die Placenta Respirationsorgan sei, entspricht. Nämlich schon Harvey sprach die Ansicht aus, dass der Fötus während seines Lebens im Uterus die ganze Reihe lebender Wesen, von der niedersten Stufe des Thierreichs angefangen bis hinauf zur höchsten, durchwandere und zu verschiedenen Zeiten deutlich den Charakter dieses oder jenes Thieres an sich trage. Dieser Meinung sich anschliessend verglichen Winslow und Scheel den Fötus mit den Amphibien und Fischen und setzten den Sitz der Respiration in das Fruchtwasser. In seiner ausgezeichneten Dissertation gibt Letzterer auch an und weist es durch mehrere Experimente nach, dass dem Fruchtwasser ungebundener Sauerstoff beigemischt sei [2]).

---

1) G. F. Schütz, *Dissertatio inauguralis medica sistens in experimenta circa colorem foetus et sanguinem ipsius instituta, praeside Autenrieth. Tub.* 1799.

2) Scheel, *Diss. de liq. num. asser. art. foetus humani natu — atque usu. Hafniae* 1798.

Reufs und Emmert, welche die Experimente wiederholten, zogen Letzteres in Zweifel [1]).

Lobstein, ein französischer Arzt, kommt in seiner Abhandlung über die Ernährung des Fötus zu folgenden Resultaten:

1) Menschen, Vierfüsser und Vögel werden auf die nämlich Weise ernährt, und

2) der Fötus kann sich a) von der im Nabelbläschen enthaltenen Flüssigkeit ernähren, b) vom Fruchtwasser, c) von den Säften, welche die Wurzeln der Nabelvenen aufsaugen, und d) von der Feuchtigkeit des Nabelstranges, was jedoch nur für die Säugethiere gilt. Jede dieser Arten beschränke sich nur auf eine gewisse Zeit der Schwangerschaft und höre dann auf. So könne der Nutzen des Nabelbläschens nur für die beiden ersten Monate der Schwangerschaft gelten. Die Nabelvenen behielten das Vermögen einzusaugen ungefähr bis zum 5. Monate; gegen den 7. hin fange der Körper des Fötus an mit der *vernix caseosa* überzogen zu werden, so dass im 8. und 9. die Aufsaugung des Fruchtwassers schwer oder fast unmöglich geworden ist.

In Bezug auf Respiration sagt er in demselben Werkchen: „Alles wohl erwogen scheint die Placenta ein vicarirendes Organ zu seyn, dessen Thätigkeit so lange dauert, bis diejenige des Organs (er meint die Lungen) eintritt, dessen Stelle sie vertritt. Das Blut der *vena umbilicalis* kann leicht in der Placenta Veränderungen erleiden. Es kann eine neue anregende Kraft erhalten haben, ohne dass wir eine sichtliche Veränderung in der Farbe des Blutes beobachten.“ Kurz, er

---

1) Reufs und Emmert, Chem. Untersuchungen des Fruchtwassers aus dem zeitigen Ei und der käsigen Materie auf der Haut der Neugebornen, in Osiander's Annalen. Göttingen 1805. 2.

glaubt, zwischen der Placenta und den Lungen eine Parallele ziehen zu dürfen, ohne dass ihm der Einwand hinderlich ist, dass das Blut, welches durch die Nabelgefässe in die Placenta gehe, dieselbe Farbe habe, wie das, welches von da zum Fötus zurückgehe [1]).

Sauls, ebenfalls ein Strassburger, schrieb 4 Jahre nach dem Vorigen über die Respiration des Fötus. Er bringt zwar nicht viel Neues, doch bekämpft er die Experimente von Autenrieth und Schütz und macht an grösseren Thieren Versuche, die von seinen Vorgängern nur an kleinen waren angestellt worden. Er führt besonders 3 Gründe an, warum die Placenta der Function des Athmens vorstehen müsse, nämlich:

1) Sie könne keiner anderen Function vorstehen, denn wenn die Natur gewissermassen nothgedrungen der Frucht der Vögel eine Respiration verlieh, warum sollte sie bei den Säugethieren und gar bei dem Menschen deren vergessen haben, die doch nach der Geburt einen so ausgezeichneten Respirationsapparat haben.

2) Die Analogie mit den Vogeleiern. Warum sollte, sagt er, die Placenta Organ der Ernährung seyn, da das ihr analoge Organ des Vogeleies auch der Ernährung nicht dient und der Dottersack, der im Vogelei der Sitz der Ernährung ist, schon im Nabelbläschen und im Fruchtwasser vertreten ist? Die Placenta aber stimmt im Bau mit dem Chorion bei den Vögeln überein, wenigstens lässt sich nichts Stichhaltiges dagegen einwenden.

3) Auch die Aehnlichkeit zwischen der Placenta und den Lungen. Die Nabelarterien führen, wie die Pulmonalarterien, venöses, die Nabelvenen, wie die Pulmonalvenen, arteriöses

1) J. F. Lobstein, *Essay sur la nutrition du foetus. Strasbourg* 1802.

Blut. Betrachtet man dieses recht, so kann man nicht umhin, mit dem unsterblichen Mayow auszurufen: Lasst uns mit dem greisen Hippokrates behaupten: „Der Nabelstrang dient dem Embryo als Respirationsorgan.“ Ob die Nabelgefässe wie die Lungen Kohlen- und Wasserstoff ausscheiden, ist nicht ausgemacht. Bichat glaubt, es werde wenig ausgeschieden, weil Alles auf die Substanz des Fötus verwendet werde, desshalb seien auch die Venen dünner als die Arterien. Lobstein glaubt, es werde der Kohlen- und Wasserstoff zu den Ausscheidungen verwendet. Fourcroy erklärt die ausserordentliche Grösse der Leber durch die Menge Wasserstoff, den das Blut ausscheide. Dies ist übrigens nicht wahr, denn vor dem 6. Monate wird keine Galle ausgeschieden, und doch ist um diese Zeit die Leber am grössten. Dann nimmt die Leber nicht durch das Blut der Pfortader zu, sondern von dem Blute der *Vena umbilicalis*, wie Bichat herrlich nachweist[1]).

In demselben Jahre machte auch Oken seine Ansicht bekannt. Er sagt, die Nabelgefässe verrichteten allein die Function der Respiration; zur Ernährung sei das Fruchtwasser da, und sie also überflüssig. Er konnte diese seine Behauptung nicht durch Versuche nachweisen, und die Versuche von Autenrieth und Schütz stehen seiner Ansicht ganz im Wege. Doch glaubt er, diese hätten nicht so viel Gewicht, indem der Fötus so wenig Sauerstoff nöthig hätte, dass man unmöglich eine verschiedene Färbung des Blutes erkennen könne. Auch das, dass die Leber das vicarirende Organ der Respiration sei, wie Bartels, Lobstein und Andere sagen, sei nicht durch Experimente nachgewiesen[2]).

Dutrochet spricht in seiner ausgezeichneten Abhand-

1) J. G. Sauls, *Dissertatio inaug. de foetus respiratione. Argentorati* 1806.

2) Oken, Athmungsprocess des Fötus; Siebold's *Lucina* Bd. 3.

lung über die Fötushüllen auch viel über unsern Gegenstand. Er sagt, jedes Thier müsse, bis es zur höchsten Stufe der Vollendung komme, verschiedene Grade durchwandern, und in jedem Grade ständen auch verschiedene Organe der Respiration und Ernährung vor. Diese Regel habe keine Ausnahme. So werde der Fötus der Amphibien blos durch die omphalomeseraischen Gefässe ernährt und respirire auch damit. Dies, glaubt er, sei auch bei den Säugethieren auf der niedrigsten Stufe der Fall. Das Nabelbläschen, ein Analogon des Dotters, müsse einer sehr wichtigen Function und besonders der Respiration in der ersten Zeit der Schwangerschaft vorstehen [1]).

Fast dieselbe Ansicht hat auch Carus [2]).

Osiander stellt die Respiration des Fötus sowohl durch die Placenta, als durch das Fruchtwasser, als durch jedes andere Organ in Abrede. Er sagt nämlich, es könne durch keine Beobachtung nachgewiesen werden, dass der Sauerstoff im Fötus irgend eine Bedeutung habe, ja, es spreche vielmehr Alles fürs Gegentheil. Denn ausserdem, dass schon die Farbe des Blutes widerspreche, so coagulire auch das Blut des Fötus nicht leicht und enthalte auch nicht viel Fibrin, so dass, wenn man es auch endlich zum Gerinnen gebracht, es eine mehr gallertartige Beschaffenheit habe. Ueberdies sei das Hühnchen im bebrüteten Ei schon da, ehe man ein Blutkügelchen bemerke. Das Fruchtwasser halte zwar durch die Wärme Sauer- und Wasserstoff gebunden, jedoch sei nur so viel Sauerstoff da, dass der überflüssige Kohlenstoff im Ei wenig oxydirt werde, und er sammle sich ausserdem im Blute an und in dem Meconium. Nirgends im Fötus spiele

---

1) Dutrochet in *Mém. de la soc. d'emulat. an* 1817.
2) Carus, Gynäkologie.

der Sauerstoff eine Rolle und diene nirgends zur Verbrennung, und daher komme auch die Menge des Fetts beim Fötus. Wenn irgend eine Spur von scharlachrothem (oxydirtem) Blute im Fötus sich fände, so könne man mit Recht fragen, woher dies komme. Da aber die Natur das Blut nicht nur nicht durch eine Scheidewand getrennt, sondern sogar absichtlich das eine mit dem andern vermischt habe, so sei es unsinnig, der Natur Etwas andichten zu wollen, was sie durchaus nicht gewollt hat[1]).

In Bezug auf die Ernährung behauptet er, dass der Fötus auf dreifache Weise seine Nahrung bekäme:

1) durch die Nabelschnur, welche Behauptung schon seine Vorgänger nachgewiesen hätten;

2) durch den Mund, indem er das Fruchtwasser aufnähme und die darin enthaltenen Nahrungsstoffe assimilire. Diese Behauptung gründet er auf den Umstand, dass im Meconium (das nach seiner Ansicht das Nichtassimilirbare des Fruchtwassers ist) sich Haare finden, die beim Embryo hinfällig sind und also frei im Fruchtwasser schwimmen.

3) Ausser diesen zweien aber behauptet er eine Aufnahme des Nahrungsstoffes aus dem Fruchtwasser durch die Haut und stützt sich dabei darauf, dass er eine Missgeburt aufbewahrt, die wohlgenährt ist, obwohl ihr Mund und Nabelstrang fehlen, die also nur durch die Haut genährt werden konnte[2]).

Gegen die Ansicht Osiander's über die Respiration bringt nun Meckel Folgendes: Die von Osiander angeführten Gegengründe der Gleichheit der Farbe des Nabel-

---

1) Osiander, Annalen. Bd. 2.

2) Derselbe, *De homine, quomodo formetur, continuatae observationes etc.* 1828. Ich habe *antecipando* hier Osiander's Ansicht über die Ernährung zu der über die Respiration gesetzt, obgleich sie erst einer späteren Zeit angehört.

venen- und Arterienblutes, die gallertartige Beschaffenheit des Faserstoffs im Blute des Fötus, die Enstehung des Embryo vor Enstehung des Blutes u. s. w. beweisen nichts gegen die Richtigkeit der Vergleichung zwischen Mutterkuchen und Kiemen, da theils bei dem Vogelembryo eine Verschiedenheit Statt findet, theils auch das Arterien- und Venenblut der Fische sie nicht darbietet, der Faserstoffgehalt des Blutes nicht vom Athmen abhängt und die Function der Kiemen auch von ihrer Entstehung durch andere Organe ersetzt werden kann [1]).

Treviranus spricht in seiner Biologie die Ansicht aus, der Embryo athme und werde durch dieselben Organe ernährt, und so werde die irritable Function der Respiration beim Fötus eine plastische [2]).

Alle Ansichten der bisherigen genau verfolgend, theils billigend, theils verwerfend, tritt nun Johannes Müller auf.

Nachdem er nachgewiesen, wie kein organisches Wesen ohne Respiration bestehen könne, indem er durch Versuche von den niedersten Klassen des Thierreichs angefangen bis hinauf zu den höchsten die Nothwendigkeit derselben nachwies, und hiebei die Experimente Früherer, die behaupteten, es könnten einige Amphibien, die sie in Gyps eingeschlagen hatten, 2 und mehrere Jahre ohne Luft leben, dadurch widerlegte, dass er nachwies, dass diese Thiere durch die Poren des Gypses die nöthige Luft bekämen; nachdem er sogar durch Versuche ausgezeichneter Männer vor ihm und seine eigenen nachgewiesen, dass nicht einmal die Eier der Thiere ohne die nöthige Luft bestehen können; nachdem er nachgewiesen, dass sogar beim Winterschlafe der Thiere und dem Scheintode nicht alle Respiration fehle, die beide Aehnlichkeit

---

1) Meckel's System der vergleichenden Anatomie, Bd. 1. 1821.
2) Treviranus, Biologie, Bd. 3.

mit dem Fötalleben hätten, schliesst er daraus, dass die Säugethiere und besonders der Mensch, der, einmal geboren, am meisten unter allen lebenden Wesen die gehörige Menge Luft bedürfe, nothwendig auch in seinem Fötalleben respiriren müsse. Und nun sucht er durch physiologische Beobachtungen und die genauesten Versuche nachzuweisen, wie gross die Nothwendigkeit der Respiration im Fötalleben und wie dieselbe in den verschiedenen Stadien der Schwangerschaft sei.

Er huldigt der Ansicht, dass der Fötus der Säugethiere im Uterus alle Stadien der niedern Thierklassen durchgehe und dass er, wie diese, anfangs weniger, sobald er aber höheren Gattungen gleicht, mehr Respiration nöthig habe. So weist er nach, dass die Respiration des Fisches sich zu der des Menschen verhalte wie 1:50000, und ebenso auch die des Embryo, wenn er im Stadium des Fisches ist, und stellt folgende 3 Dinge durch sehr genaue Experimente an Kaninchen als bewiesen hin:

1) Der Embryo kann, wie die Fische und Amphibien, sehr lange in destillirtem Wasser und Oel leben.

2) Der Embryo kann, wie die Amphibien, längere Zeit unter der Luftpumpe leben.

3) Der Embryo athmet, wie alle Thiere der niedereren Klassen, besonders die, welche im Wasser leben, mehr Sauerstoff ein, als Kohlensäure aus.

Ferner ebenfalls durch Experimente an Kaninchen:

1) Der Fötus stirbt unter Oel getaucht schneller als unter Zutritt der Luft.

2) Der Fötus stirbt unter der Luftpumpe nach 15 – 20 Minuten.

3) Der Fötus stirbt unter der Luftpumpe schneller als in der atmosphärischen Luft.

4) Es ist kein Unterschied bei den 3 vorhergehenden

Grundsätzen, ob der Fötus noch seine Hüllen und die Placenta hat oder nicht.

Und daraus schliesst er dann:

1) dass dem Fötus eine Respiration nothwendig sei;

2) dass der Fötus ungefähr so viel respiriren müsse als der Frosch;

3) dass die Nothwendigkeit der Respiration des Fötus zu der des Neugebornen sich verhalte wie 10:15=2:3.

Im zweiten Theile seines ausgezeichneten Buches handelt er dann von der Respiration des Fötus selbst. Er weist nach, dass wirklich der Sauerstoff in das Blut aufgenommen werde, und nennt die Austheilung der Kohlensäure die positive, die Austheilung des Kohlenstoffs in Verbindung mit irgend einem andern Stoffe die negative Respiration, und leitet davon alle Arten der Respiration des Fötus ab. Dann weist er nach, auf welche Weise und durch welche Organe die Eier der verschiedenen Thierklassen, von den niedrigsten angefangen bis hinauf zu den höchsten, athmen, je nach der Verschiedenheit, ob sie ganz von der Mutter entfernt sind oder frei im Körper der Mutter liegen oder durch einen Nabelstrang mit der Mutter verbunden sind, und kommt so auf die Respiration des menschlichen Fötus, nachdem er vorher noch sich weiter über die problematischen Organe der Respiration des Fötus verbreitet. Zuerst nun sagt er, dass bei solchen Thieren, die, so lange sie im Leibe der Mutter leben, durch kein Organ mit dem Uterus zusammenhängen, Luft durch den Muttermund eindringen könne, und dass hier auch der gelatinöse Pfropf, der beim Menschen sich gleich im ersten Stadium der Schwangerschaft bildet, fehle, was aber beim Menschen durch diesen unmöglich sei. Dann handelt er davon, ob durch die Placenta, sowie durch die Amnionflüssigkeit der Fötus Luft zugeführt bekomme und zwar aus letzterer durch welche Organe.

In seinem dritten Theile nun kommt er, nachdem er kurz die widerlegt, welche dem Fötus alle Respiration absprechen, auf die Organe der Respiration im Fötalleben. Er stellt es sowohl durch Experimente und Beobachtungen, als auch durch rationelle physiologische Gründe als ausgemacht dahin:

dass der Fötus durch die Placenta einigermassen athme, und stellt so folgende Schlüsse auf:

1) Die Gefässe der Placenta sind sowie die der Lungen doppelter Art. Die einen nehmen Luft aus den Uteringefässen auf, die andern führen sie dem Fötus zu. Die Uteringefässe sind gleichsam die Trachea der Placenta. Die Trachea führt das Lebensprincip (den Sauerstoff) mit Stickstoff als Gas, die Uteringefässe führen es in unmittelbarer Verbindung mit dem Blute. Die venösen Lacunen oder Sinus der Placenta dienen zum selben Zwecke wie die Zellen der Lungen.

2) Die Placenta neigt sich jedoch mehr zu dem Wesen der Kiemen als der Lungen. Die Lunge ist nämlich in den Körper hineingezogen und hat einen mehr animalischen Charakter, die Placenta liegt ebenso wie die Kiemen etwas ausser der Sphäre des Körpers und ist mehr vegetativer Natur. Ausserdem nimmt sie wie die Kiemen den Sauerstoff nicht aus einem luftförmigen Körper, sondern aus einem Fluidum auf.

3) Die Hypothese, dass die Placenta wie die Lungen Kohlenstoff und Wasser ausathme, ist ungegründet, da im Meconium eine sehr grosse Menge verbrennbarer Körper abgelagert wird.

4) Die Placenta hat ausser der Function der Respiration auch die der Ernährung, insofern sie den Chylus aus dem Uterus absorbirt und dem Fötus zuführt. Darin weicht er von der Ansicht Oken's ab, der sagt, die Placenta diene nicht zur Ernährung, obwohl er und seine Anhänger diese Behauptung nicht durch seine Experimente nachweisen konnten.

Es sei, erklärt Müller, im Gegentheil durch die neuesten Experimente nachwiesen worden, dass die Venen absorbirende Kraft hätten. Auch im Darmkanal sei es nicht nachgewiesen, dass die Zotten mit den Blutgefässen communicirten. Es habe nämlich Oken geglaubt, es genüge, nachgewiesen zu haben, dass der Fötus durch andere Organe ernährt werde. Aber es ist kein Hinderniss da, dass der Chylus nicht ins Umbilicalblut übergehe.

Daher sei auch kein Grund vorhanden, warum man von der allgemeinen Ansicht abweichen solle, bis durch sehr genaue Experimente nachgewiesen sei, dass durch die Placenta keine Ernährung Statt finde; bis dahin aber bleibe die Ansicht, dass Ernährung und Respiration in der Placenta vereinigt seien.

Dann weist er durch sehr zahlreiche und schlagende Experimente nach, dass der Fötus weder durch die Lungen, noch durch irgend ein anderes Organ aus dem Fruchtwasser Luft aufnehme.

Alsdann glaubt er sich durch viele Beobachtungen zur Behauptung berechtigt, die Leber diene ausser der Ernährung auch zur negativen Respiration. Er sagt, die Leber habe im Fötalleben dieselbe Kraft, wie die Strahlen der Sonne auf die irdischen Körper, die den gebundenen Sauerstoff von der phlogistischen Basis frei machen. Sie ziehe nämlich die überschüssige Kohlensäure an und verwende sie zur Bereitung der Galle. Daher komme auch die Erscheinung, dass ihre Grösse in umgekehrtem Verhältnisse zur Kraft und Stärke der Respiration stehe. Auch die Thymusdrüse, jedoch diese weniger, als die reichliche Absonderung des Fettes am Halse, der Inguinal- und Abdominalgegend diene zur Respiration des Fötus.

Kurz, er sagt, wie die Ernährung im Fötalleben durch

verschiedene Organe vor sich gehe, so dienten auch verschiedene Organe der Respiration, nämlich die Placenta, die Leber, die vermehrte Fettabsonderung, aber jedes auf eine andere Weise.

Die Dephlogistisation ist beim Fötus sehr bedeutend, die wirkliche Aufnahme von Sauerstoff sehr gering. Daher stehen fast dieselben Organe der Respiration und Ernährung vor. Was auch sollte der Fötus mit einer so grossen Menge Sauerstoff anfangen, da er nicht wie der Geborne die überflüssige Menge als Kohlensäure wieder ausscheiden kann durch die Lungen, sondern nur ein kleiner Theil davon von der Leber zur Bereitung der Galle verwendet wird. Es braucht also nur wenig Luft zum Fötus zu gelangen, und erst dann, wenn man dies zugesteht, ist es auch möglich, die Erscheinung zu erklären, warum die obern Theile des Körpers sich eher entwickeln, als die untern, weil sie nämlich mehr oxydirtes Blut enthalten.

Je älter der Fötus wird, um so nothwendiger wird die Respiration, und während im Anfange die negative durch die Leber hinreicht, kommt später die durch den Nabelstrang und die Placenta hinzu; alsdann führt die Placenta Sauerstoff zu und die Leber entfernt den Kohlenstoff, welche beide Functionen beim Gebornen in den Lungen vereinigt sind.

Diejenigen aber, welche den Lungen des Fötus immer noch einige Respiration andichten wollen und als einen Grund hiefür anführen, dass sie schon so früh entwickelt wären, erinnert er an die Genitalien, die auch früh schon im Embryonalleben entwickelt wären und deren Function doch erst in viel späteren Zeiten eintrete [1]).

Joh. Chr. Gottfried Jörg sagt: „Die kleine Welt

---

1) Joannes Müller, *De respiratione foetus. Lipsiae,* 1823.

des Eies ahmt auf eine gewisse Weise die grosse, in welcher wir Gebornen leben, nach. Wie unsere grosse Welt uns Grund und Raum, Wasser und nährende Materie, Luft, Wärme und Licht als nöthige Bedingungen zum Leben zukommen lässt, so überliefert das stille zurückgezogene Asyl des Fötus, diese beschränkte Welt des Eies, demselben einen schicklichen Platz, nicht allein sich auf selbigem in der rechten Masse vergrössern zu können, sondern auch um seine einsaugenden Gefässe in selbigen hineinwurzeln zu lassen. Wie die grosse Welt ihren dem Thierreiche angehörenden Einwohnern Wasser und nahrungsfähige Stoffe zuertheilt, so versorgt der schwangere Uterus das Ei mit Chylus, mit einer schon animalisirten Flüssigkeit, in welcher Wasser und nährende Theile schon gemischt sind. Dass die Gebärmutter ihrem zarten Sprösslinge auch Luft zuführe, kann keinem Zweifel mehr unterliegen, da man auch im Ei arterielles und venöses Blut mit blossem Auge gesehen hat. Die dem Ei im schwangeren Uterus nöthige Luft wird wahrscheinlich dem Chylus als Oxygen beigemischt und durch diesen mit zur Placenta übergeleitet [1])."

Baer sagt ebenfalls, dass durch die Placenta, deren Structur er sehr genau erklärt, eine Veränderung der Natur des Fötallebens vor sich gehe, die wir dem Athmen vergleichen müssen. Jedoch ob das Blut gerade Sauerstoff aufnimmt und Kohlenstoff abgibt, und also die chemische Veränderung des gewöhnlichen Athmens in freier Luft verbindet, möchte er weder zu beweisen, noch zu widerlegen versuchen. Auch über die Frage, ob die Venen zugleich unmittelbar neuen Nahrungsstoff in sich aufnehmen, habe er sich noch keine Meinung bilden können. Doch weist er nach, dass das Ei der Säugethiere ebenso gut einen Vorrath an Eiweiss enthält, als

1) Dr. Johann Christ. Gottfr. Jörg, Handbuch zum Erkennen und Heilen der Kinderkrankheiten. Leipzig 1826.

das Ei der Vögel, und dass dieses in Bezug auf Ernährung in demselben Verhältnisse stünde, wie jenes. Die Masse, die er so benannt, ist zwar bisher nicht ganz übersehen worden, sondern wurde hie und da nur Sulze oder Gallerte genannt. So erwähnt Cuvier in seiner Darstellung des Säugethiereies einer Gallerte, in welcher die Gefässstämme liegen. Er nehme keinen Anstand, sie Eiweiss zu nennen, und zwar sich berufend:

1) auf die Lagerungsverhältnisse;

2) auf die chemische Beschaffenheit, besonders in jüngern Eiern.

Die Lagerungsverhältnisse sind ganz wie im Vogel. Wie nämlich das Vogelei während seines Durchganges durch den Eileiter das Eiweiss einsaugt und dieses sich unterhalb der Schalenhaut, zwischen dieser und den übrigen Eitheilen ablagert, so ist es auch im Ei der Säugethiere. Hier jedoch erfolgt die Einsaugung erst im Fruchthälter und allmählig. Sie liegt unterhalb des Chorions zwischen ihm und dem Harnsacke. Nimmt man nun als erwiesen an (sprechende Belege thun dies), dass in der äussern Fläche dieser Eier Bedingungen liegen, welche die Ausbreitung der Gefässe dicht an der Oberfläche anziehen, so dass aus der innigen Verbindung der Schalenhaut und des Gefässblattes das Chorion erwächst, so ist es eine nothwendige Folge, dass das Eiweiss unter dem Gefässblatte liegt, und dies ist der einzige Unterschied in der Lagerung, und in eben diesen Verhältnissen scheint der Grund zu liegen, dass das Schleimblatt des Harnsacks sich vom Gefässblatte so weit trennt, und das erstere als Allantois allein besteht. Das Eiweiss lagert sich zwischen beide und die grösseren Gefässstämme müssen nothwendig mitten durch das Eiweiss gehen, wenn die ursprüngliche blattförmige Verbindung aufgehoben ist. Die Uebereinstimmung in der Lagerung zeigt

sich auch darin, dass in jüngern Eiern das Eiweiss das Amnion und den Darmsack nicht unmittelbar berührt. Ein ähnliches Verhältniss ist im Vogelei, nachdem das Amnion sich geschlossen hat, wo diejenige Haut, die Pander das falsche Amnion oder das äussere Blatt des Amnions nennt, das Eiweiss von denselben Theilen abhält.

Was die chemische Beschaffenheit anbelangt, so ist die Masse in jüngern Eiern völlig durchsichtig, einige Linien dick und von Consistenz des innern Eiweisses der Vögel. Sie saugt begierig Wasser ein, in Weingeist und kochendem Wasser gerinnt sie, eine weisse Farbe annehmend. Jedoch wird sie nicht ganz so weiss, wie das Eiweiss des Vogels. Deswegen will ich nicht in Abrede stellen, dass sie in chemischer Hinsicht zwischen Eiweiss und Gallerte in der Mitte steht, und zwar ist sie in jüngern Eiern mehr von der Natur des Eiweisses, in älteren aber scheint sie mehr der Natur der Gallerte sich zu nähern, denn sie löst sich, je älter sie wird, desto mehr in kochendem Wasser auf und erhält eine schmutziggelbe Farbe. Dieser chemischen Abweichung ungeachtet wird man ihr doch die physiologische Bedeutung, welche das Eiweiss des Vogeleies hat, nicht absprechen können. Hat sie aber diese, so ist kein Grund gegen die Annahme, dass sie ebenso in den Inhalt des Darmsacks und in das Schafwasser übergeht, als im Vogelei. Es ist ferner wahrscheinlich, dass ebenso wie im Vogelei das Eiweiss ohne unmittelbare Einwirkung der Venen von den Zotten der Schalenhaut aus dem Fruchthälter aufgenommen wird, nur dass im Säugethiere die Aufnahme während einer langen Zeit oder des ganzen Aufenthalts der Eier in dem Fruchthälter besteht.

Er, der die genauesten Untersuchungen über die Gefässverbindungen zwischen Mutter und Frucht angestellt hat, behauptet ferner, es sei nicht nur keine Nöthigung für die Zu-

sammenmündung der Gefässe des Fruchthälters und Fruchtkuchens vorhanden, sondern vielmehr ein Hinderniss dagegen. Er weist nämlich durch Beobachtungen an Schafen nach, dass die Zotten der Placenta und das reiche Gefässnetz im Fruchthälter dieses Thieres einander so nahe liegen und nur durch 2 dünne Blättchen getrennt sind, die zusammen wohl nicht $^1/_8$ Linie betragen, ohne in einander überzufliessen. Wäre eine Neigung zur Zusammenmündung da, so müsste die Zwischenmasse überwunden werden. Diese Meinung hegt er um so mehr, da er mehrfache Gelegenheit gehabt habe, zu sehen, dass die Blutgefässe aus der organisirten Masse hervortreten, um in eine blos ausgeschiedene zu gehen und diese eben dadurch in die Sphäre des Organismus zu ziehen. Dennoch zieht der mütterliche Körper das Blut des Embryo an. Die rasche Anlagerung der Nabelgefässe an das Endochorion spricht zu deutlich dafür. Aber die in die Nähe gerückten Blutmassen müssen sich wieder abstossen und sich gegenseitig umzukehren zwingen. Daher überall Netze, wo Fruchthälter und Chorion eng an einander liegen. Dies ist so auffallend, dass die Netze sogleich schwinden, wo beide Theile sich trennen. Was sagt uns aber die Netzbildung, die überall sich findet, wo Fruchthälter und Ei sich berühren, Anderes, als dass alles Blut, angezogen vom gegenüberliegenden, sobald es dessen Nähe erfahren hat, auf dem nächsten Wege umkehren muss, und das heisst wieder nichts Anderes, als dass hier eine Wechselwirkung ist, die wir mit dem Athmen vergleichen müssen, nämlich eine Umänderung in der Natur des Bluts[1]).

C. H. Weber, der überhaupt sich sehr verdient gemacht hat durch seine ausgezeichneten Untersuchungen über den Bau

1) Baer, Untersuchungen über die Gefässverbindung zwischen Mutter und Frucht in den Säugethieren. Ein Glückwunsch zur Jubelfeier Sömmering's. Leipzig 1828.

der Placenta, verdient besonders hier auch erwähnt zu werden, indem er zuerst die für die Ernährung des Fötus so wichtigen *Glandulae utriculares* im Uterus mehrerer Säugethiere entdeckte und nachwies, dass sie auch beim Menschen nicht fehlen [1]).

Eduard Jörg spricht auch über unsern Gegenstand, indem er sagt: „Wenn der Fruchtkuchen gegen das Ende der Schwangerschaft durch sein Altern, das man mit Recht einer Art Marasmus vergleichen kann, dem Geschäfte des Umtausches von nahrungsfähigen, nährenden und reizenden Stoffen nicht mehr so vollkommen als früher vorzustehen vermag, wenn die welkeren und schlafferen Nabelgefässe das Blut träger zurück- und vorwärtsführen, wenn endlich der *liquor amnius* wegen sinkender Thätigkeit des Amnion minder reichhaltig und nährend abgesondert werden kann; so muss allem diesem für das Ei, besonders aber für den Fötus Mangel an Nahrung und an Sauerstoff entstehen. Wenn ferner bei den beginnenden und nach und nach sich verstärkenden Geburtswehen des Uterus dessen eigene Gefässe, noch weit mehr aber die weichen Adern der Fötalplacenta zusammengedrückt, verengt und zur Leitung des Blutes unfähig gemacht werden, so beschränkt sich die Circulation des Fruchtkuchens nur noch auf die grösseren Aderstämme und auf das Centrum derselben, und es muss dadurch jener Mangel bedeutend gesteigert werden. Den höchsten für den Fötus nicht allein erträglichen, sondern auch heilsamen Grad erreicht dieser Mangel, wenn die kräftigern Contractionen des Uterus in der 4. Geburtsperiode die Placenta mit wenig Unterbrechung zusammengedrückt erhalten und selbige zum Verkehren mit dem Uterus

---

1) F. Hildebrand's Handbuch der Anatomie des Menschen. Braunschweig 1832.

und dem Fötus beinahe ausser Stande setzen. Mag der letztere daher nach Beendigung der 4. Geburtsperiode auch mechanisch noch vermittelst des Nabelstrangs mit seinem frühern Sanguificationsorgane, mit dem Fruchtkuchen, zusammenhängen, er leidet doch in Folge der vorausgegangenen Isolirung von demselben Mangel an Nahrung und Sauerstoff und wird durch einen innern Trieb, diesen Bedürfnissen möglichst abzuhelfen, gedrängt, die neue Welt betreten [1]).

Ritgen, dessen Abbildungen nicht ohne Sorgfalt und Genauigkeit gefertigt sind, löst die Aufgabe nicht, die der Titel seines Buches verspricht, indem dnrch ihn der Gegenstand nicht weiter aufgeklärt wurde [2]).

Mehr Verdienst als dieser hat hierin Eschricht, der der Ansicht ist, dass die eigentliche Placenta Athemorgan des Fötus, dabei aber schwerlich zugleich Ernährungsorgan sei. Er behauptet daher, dass die *Glandulae utriculares* das eigentliche Ernährungsmaterial für den Fötus absonderten und dieses von andern Zweigen der Nabelgefässe aufgenommen werde, als von denen, welchen in der Placenta die Athemfunction übertragen sei. Nachdem er durch genaue Untersuchungen am Ei eines Schweines, Delphins und einer Kuh nachgewiesen, dass die weisse, dickliche Flüssigkeit, welche sich zwischen Chorion und Uterus befindet, Secretionsproduct der Uterindrüsen sei, indem man darin eine ähnliche Materie finde, und dass auf dem Chorion eine grosse Anzahl runzlicher, warzenartiger, weisslich erscheinender Körperchen zerstreut sind, die genau den Mündungsstellen der *Glandulae utriculares* entsprächen, und dass sich in diesen Körperchen nur sparsame

---

1) Eduard Jörg, Die Fötuslunge im gebornen Kinde u. s. w. Grimma 1835.

2) Ritgen, Beiträge zur Aufhellung der Verbindung der menschlichen Frucht und dem Fruchthälter u. s. w. Leipzig 1835.

und feine Arterien verzweigten, dagegen zahlreichere und grössere Venen aus ihnen austräten, von denen er glaubt, dass sie den Saft der Uterindrüsen aufnähmen und dem Fötus zuführten: bemerkt er, dass es noch unentschieden sei, ob beim Menschen ebenfalls eine solche Anordnung sei, und überhaupt, ob bei ihm die *Glandulae utriculares* sich fänden [1]).

Einer der fruchtbarsten Schriftsteller über unsern Gegenstand ist K. F. Burdach, jedoch sind seine Ansichten nicht ganz übereinstimmend mit den Ansichten der übrigen Gelehrten der neuesten Zeit. Er meint nämlich in Bezug auf Ernährung des Fötus: Nach Analogieen aller übrigen Eier ist es kaum denkbar, dass nicht auch das lebendige Ei der Mammalien im warmen saftreichen Fruchthälter an seiner ganzen Oberfläche Flüssigkeit mittelst Durchdringung aufnehmen sollte, indem nämlich zwischen der Substanz des Eies der Mammalien und der vom Fruchthälter secernirten Flüssigkeit eine kaum zu bezweifelnde Differenz besteht, die schon dadurch entsteht, dass mit jeder Cohäsionsveränderung, wie sie bei der Bildung des Embryo stetig erfolgt, die Erscheinung von Elasticität verbunden ist. Ist aber eine solche Differenz da, so tritt eine Durchdringung durch die Membran ein. Und diese Ansicht gewinnt noch mehr Wahrscheinlichkeit, wenn wir bemerken, dass die niedrigsten Entozoen blos durch Ansaugung mittelst einer einfachen Oberfläche ohne besondere Organe und ohne offene Wege Nahrungstoff aufnehmen, das Ei der Mammalien aber, namentlich im ersten Zeitraum, auch keine höhere Organisation zeigt und in seinem Verhältnisse einem Entozoon ähnelt. Endlich wird eine solche Aufnahme des Bildungsstoffes durch den Umstand bestätigt, dass das

---

1) Eschricht, *De organis, quae respirationi et nutritioni foetus mammalium inserviunt. Havniae* 1837.

menschliche Ei nach dem Tode des Embryo eine Zeit lang fortwächst, was offenbar nur durch die Einsaugung der Gefässe möglich ist.

Der Bildungsstoff muss in das Ei der Mammalien durch das Chorion dringen; die Flecken des Endochorion sind weder Saugadern, noch Blutgefässe, sondern Auswüchse, die vermöge ihrer hygroskopischen und capillaren Eigenschaft die sie umgebende Flüssigkeit einsaugen. Sie haben im Innern, namentlich an ihren kolbigen Enden eine Höhlung oder wenigstens ein lockeres Gewebe und stellen somit den Wurzeln der Pflanzen analoge Saugfasern dar, welche als die ersten besonderen Nahrungsorgane in ihrer Bildung durch eine vom Fruchthälter aus wirkende Anziehung bestimmt werden, indem der Fruchthälter, als ein grösseres und einem ausgebildeten Organismus angehöriges Organ, ein Uebergewicht über das Ei hat und dessen äussere Fläche in Flocken hervorgeht; der im Ei enthaltene Fruchtstoff aber hat, sei es nun durch grössere Dichtigkeit seiner Cohäsion oder durch Concentration seiner Mischung oder durch die ihm einwohnende Lebendigkeit und durch die in ihm vorgehenden Bildungen, ein Uebergewicht über die innerhalb des Fruchthälters befindliche Feuchtigkeit. So entsteht denn eine gegenseitige Anziehung. Uebrigens sind die Saugfasern nur die Organe einer sehr thätigen Einsaugung und daher auch nur in den ersten Momenten, wo diese besonders lebhaft seyn muss, an der ganzen Oberfläche des menschlichen Eies vorhanden. Zuerst saugen sie die anfangs in der Höhle der Nesthaut befindliche, vom Fruchthälter abgesonderte Flüssigkeit ein. Diese ist anfänglich klar, späterhin milchig und dicklich, und man findet sie im Ei zwischen Chorion und Amnion wieder als eine dickliche klebrige Feuchtigkeit, welche begierig Wasser einsaugt, in der Hitze, sowie durch Weingeist und Säuren gerinnt und als

ein Analogon des Vogeleiweisses oder secundärer Fruchtstoff betrachtet werden kann.

Vom Ende des 4. Monats an liegt die umgestülpte Nesthaut dicht an der äussern, so dass mit der zwischen beiden befindlichen Höhle auch die daselbst angesammelte Flüssigkeit verschwunden ist, und das Amnion hat sich schon früher dem Chorion angeschmiegt, mithin jenen eiweissartigen secundären Fruchtstoff verdrängt. Der vom Fruchtstoff abgesonderte Bildungstoff kann nun, ohne auf seinem Wege zu einer bemerkbaren Menge sich anzusammeln, durch Nesthaut und Chorion in die Höhle des Amnion dringen. Wird er aber auch vom Fruchtkuchen aufgesogen, so gelangt er mittelst des Nabelstranges in den Leib des Embryo selbst; und dass er auch diesen Weg nimmt, ist zwar nicht in gleichem Grade gewiss, aber doch durch sehr triftige Gründe wahrscheinlich. Er glaubt jedoch, dass die Nabelgefässe des menschlichen Embryo wenigstens in der zweiten Hälfte des Fruchtlebens keine tropfbare Flüssigkeit aus dem Fruchthälter aufnehme. Die Ernährung würde also nur dem Zellgewebe zugeschrieben werden können, welches diese Gefässe umgibt, und die in ihm enthaltene sulzige Feuchtigkeit ist vielleicht eine Ansammlung des Bildungsstoffes, welche nur nach und nach verwendet wird.

Seine Ansicht in Bezug auf Respiration ist: Wie bei den niedrigsten Pflanzen und Thieren, so hat auch das Ei der Mammalien in seinem frühsten Zustande keine besondern Organe für die Respiration, sondern der Fruchtstoff zieht als Masse und nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft Sauerstoff ein und stösst Kohlensäure aus. Bald entstehen Organe, die aber sowohl der Ernährung als dem Athmen dienen. Die Ingestion ist zugleich Einathmen und Aufnahme von Nahrungstoff, die Egestion Ausathmen und Excretion. Dies

geschieht durch die Darmblase mit ihren Gefässen. Im 3. Monate, wenn der Fruchtkuchen sich ausbildet, schwindet diese mit ihrer Feuchtigkeit. Er nennt diesen schlechtweg Bauchkieme, die übrigens ein nur unvollkommenes Athmen bewerkstellige, wesshalb noch andere Organe, namentlich die Leber, die Blutganglien darauf hinwirken. Er glaubt, dass das Blut des Embryo nicht bloss Sauerstoff aus den Fruchthälterarterien in den Zellen des Mutterkuchens anzieht, sondern auch Kohlensäure an die daselbst wurzelnden Venen abgibt[1]).

Eine der Ansicht Eschricht's entgegengesetzte Behauptung haben in der neuesten Zeit zwei Franzosen, Prevost und Morin, aufgestellt. Sie sagen, die Placenta sei das Organ, in welchem die Stoffaufnahme durch die Gefässe des Fötus erfolgt, allein sie betrachten denselben nicht als einen unmittelbaren Uebergang der Materien aus dem Gefässsystem der Mutter in das des Fötus, sondern als einen mittelbaren. Man findet nämlich in den Zellen der Carunkeln des Uterus eine weissliche Flüssigkeit, die sich auch aus den Gefässbüscheln der Cotyledonen ausdrücken lässt. Diese nun betrachten sie als das eigene Bildungs- und Ernährungsmaterial des Embryo, welches in den Curunkeln von den Gefässen der Mutter ausgeschieden und von den Gefässen der Cotyledonen aufgenommen werde. Sie haben diese Flüssigkeit zu verschiedenen Zeiten der Trächtigkeit in verschiedener Menge aus den Carunkeln aufsammeln können. Sie fanden sie schwach sauer, in der Hitze gerinnend und auf folgende Weise zusammengesetzt: 280 Grammen der Flüssigkeit geben:

---

1) Carl Friedrich Burdach, Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Leipzig 1837.

	Gmm.
Eiweiss mit Fibrin und etwas Blutfarbestoff	30,88
Casein	0,35
eine gallertartige Materie	1,45
Osmazom	2,00
Fett	2,10

Ausserdem phosphorsauren Kalk und andere Salze in nicht bestimmter Menge.

Die Flüssigkeit enthält sonach gegen $^1/_8$ fester, für die Ernährung sehr wohl geeigneter Stoffe [1]).

Nun kommt Justus Liebig mit seiner neuen Theorie des Athmens beim Geborenen, welche auch für unsern Gegenstand von der grössten Wichtigkeit ist [2]).

Mit wenigen Ausnahmen nämlich schliessen sich nun in der neuesten Zeit alle Physiologen einer neuen Ansicht an. Sogar J. Müller, der, wie wir oben sahen, früher der glücklichste und eifrigste Vertheidiger der Respiration des Fötus war, liess sich dadurch bewegen, einen eigentlichen Athmungsprocess des Fötus nicht mehr anzunehmen. Er sagt nämlich in seiner Physiologie, indem er von der Ernährung des Fötus spricht: „Die von den Blutgefässen des Fötus angezogenen Säfte der Mutter dringen direct in das Blut des Fötus. Durch diese Art der Wechselwirkung mit den mütterlichen Säften ist bei dem Fötus auch das Athmen ersetzt oder ein Aequivalent dafür gegeben [3])."

Ausführlicher aber als dieser handelt darüber Th. L. W. Bischoff in seiner Entwickelungsgeschichte. Was die Er-

---

1) Prevost et Morin, *Recherches physiologiques et chimiques sur la nutrition du foetus; Mém. de la soc. phys. et d'hist. nat. de Genève. Tom. IX.*

2) Liebig, Annalen für Chemie und Pharmacie 1840.

3) J. Müller, Physiologie des Menschen. II. Thl.

nährung betrifft, so glaubt er, dass die Flüssigkeit, welche Prevost und Morin beschrieben haben, das Secret sei, welches die *Glandulae utriculares* absondern und dass dies die einzige Quelle der Ernährung des Fötus sei. Was dessen Aufsaugung betrifft, so glaubt er, dass sie durch die Poren des Chorion dringen, bevor die Placenta sich entwickelt hat und auch nachher noch, dass aber, sobald diese sich entwikkelt hat, die grösste Menge durch sie dem Fötus zugeführt werde und hält auch das Fruchtwasser als aus dieser Quelle entstanden.

In Bezug auf Respiration ist seine Ansicht, dass sie ganz natürlicher Weise beim Fötus fehle. Denn nach Liebig's Theorie ist der Athmungsprocess hauptsächlich ein Excretionsprocess. Der Fötus aber nimmt keine Nahrung zu sich, durch welche ihm ausser den in der Zusammensetzung seiner Organe sich findenden Elementen noch andere zugeführt würden, durch die ein Verbrennungsprocess unterhalten werden könnte. Er zieht aus dem Blute der Mutter nur gerade die stickstoffhaltigen Verbindungen an sich, welche zur Bildung seiner Organe erforderlich sind. Die Lebensäusserungen und Bewegungen des Fötus sind so gering, dass damit offenbar nur eine sehr geringe Zersetzung und Wiederauflösung der Organe verbunden seyn kann. Immerhin findet dieselbe aber dennoch Statt und ist von der Fortdauer des Lebens unzertrennlich. Die daraus hervorgehenden, gewiss nur geringen stickstoffhaltigen Verbindungen werden durch die Wolff'schen Körper und Nieren aus dem Blute ausgeschieden, die kohlenstoffhaltigen durch die Leber, die deshalb auch beim Fötus stärker entwickelt ist, als beim Geborenen. Die Producte der Leberausscheidung sammeln sich aber beim Fötus in dem Darmkanale als Meconium und werden nicht wieder resorbirt,

eine Verbrennung findet nicht Statt, und demgemäss fehlt auch dem Fötus durchaus die Eigenwärme[1]).

Ich habe bereits oben gesagt, dass diese Ansicht fast alle grossen Physiologen unserer Tage theilen und ich kann daher wohl mit Bischoff's Ansicht meinen historischen Theil schliesen, nachdem ich jedoch zuvor nur noch eines Mannes Erwähnung gethan, der von dieser Ansicht ganz abweicht und sich mehr der Meinung, die vor Liebig's Athmungstheorie geltend war, anschliesst, nämlich

Litzmann's. Er sagt: „Die Aufnahme von Ernährungsmaterial und wenigstens der eine Theil des Athmungsprocesses ist in der Placenta vereinigt. Die Placenta ist ein wahres Athemorgan und verhält sich nicht wie ein Organ der Mutter, das arterielles Blut empfängt und venöses abgibt, denn der Sauerstoff wird in der Placenta nicht wie dort vollständig zum eigenen Leben verbraucht, sondern zum grössten Theile nur aufgenommen, um durch die Nabelvene dem Fötus zugeführt zu werden. Nur der Fötus kann in Bezug auf Athmen und Ernährung als ein Organ der Mutter angesehen werden, das aber nicht unmittelbar, sondern durch ein besonderes vermittelndes Gebilde mit dem mütterlichen Organismus zusammenhängt."

Vor der Entstehung der Blutgefässe im Embryo werden die aufgenommenen Stoffe direct zur Bildung der Elementartheile der Organe und Gewebe verwendet, sobald sich aber das Blutgefässsystem entwickelt hat, findet alle weitere Ernährung wie beim Geborenen nur aus dem Blute Statt und Alles, was von Aussen aufgenommen wird, kann nur durch das Medium des Blutes in die Organe übergehen. Das Fötalblut zeichnet

---

1) Th. L. W. Bischoff, Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842.

sich durch seinen Reichthum an festen Bestandtheilen und Blutkörperchen, sowie seinen Eisengehalt aus, der sich zu dem des Muttervenenbluts wie 1, 5:1 verhält. Die Analyse nämlich zeigt:

	Venenblut der Mutter.	Blut der Nabelarterien[1]).
Wasser	781,0	701,5
fester Rückstand . .	219,0	298,5
Fibrin	2,4	2,2
Albumin	50,0	50,0
Blutkörperchen . . .	139,9	222,0
Eisenoxyd	0,8	2,0
phosphorhaltige Fette	9,2	7,5
Osmazom und Cruorin	4,2	2,7
Salze	12,5	12,1.“

1) Litzmann, Ueber die Schwangerschaft, in Rudolph Wagner's Handwörterbuch der Physiologie.

II.

Anatomisch-physiologischer Theil.

Nachdem ich nun kurz die Geschichte der in Frage stehenden Puncte dargelegt habe, möchte es nicht unpassend seyn, aus der Entwickelungsgeschichte das herüberzunehmen, auf was ich mich dann im dritten Theile stützen kann. Möge man mir es verzeihen, wenn ich, um den Gegenstand in dem möglichst klaren Lichte darzustellen, im eigentlichsten Sinne des Wortes *ab ovo* beginne.

Das Ovarium des Weibes ist eigentlich eine Secretionsdrüse, was schon aus dem grossen Gefässreichthume erhellt. Das spitzige Ende desselben ist gegen den Uterus, die convexe Seite nach abwärts, die glatte nach oben gekehrt. Meist ist der Eierstock länglich-oval; aussen ist er von einem serösen Ueberzuge umgeben. Das Parenchym besteht aus Fasern, die an der glatten Seite entspringen und zur convexen gehen. Zwischen diese Fasern verzweigen sich Gefässe und Nerven. Die Fasern weichen an manchen Stellen aus einander und in den Lücken befinden sich runde Bläschen (die sogenannten Graaf'schen), welche die Träger des Eies sind. Um diese Bläschen ist die Faserschichte stärker und kann deshalb *teca*, Kapsel, genannt werden.

In einem Eierstocke trifft man manchmal 12—15 solchen

Graaf'schen Bläschen, bald gross, bald klein, von $^1/_2$—2 Linien Durchmesser und darüber. Die kleineren scheinen jünger zu seyn. Jedes Bläschen hat in der *teca* eine eigene Haut, die sehr zart und durchsichtig, aber sehr gefässreich ist. An der innern Oberfläche dieser Haut ist ein Epitelium aus kugeligen Zellen, die einen Kern im Mittelpunct haben. Dann kommt eine Höhle mit einer gelblichen dicklichen Flüssigkeit, die Eiweisscharakter hat. Untersucht man diese Flüssigkeit genauer, so findet man Zellen von Epitelium, dann ein eigenes Aggregat, das an der höchsten Stelle schwimmt. Nimmt man dieses heraus, so findet man, dass es aus 2 Gebilden besteht, nämlich:

1) runden Kugeln, Zellen mit 2—3 Zellenkörnern, die manchmal in die Länge gezogen, manchmal in der Mitte abgeschnürt sind. In der Mitte dieser Kugeln befindet sich dann

2) das Primitivei, das $^1/_{78}$ Linie im Durchmesser hat. Es hat dieselben Bestandtheile, wie das Vogelprimitivei, nämlich Eihülle, Dotter und das Keimbläschen mit dem Keimflecke. Zwischen der Eihülle und dem Dotter ist die *Zona pellucida*, die eine eiweissähnliche Flüssigkeit enthält. Der Dotter besteht ebenfalls aus Zellen, die aber nicht gelb, sondern farblos sind und nur bei vollkommener Reife einen Stich ins Braune haben. Aussen um die Dotterzellen ist die Dotterhaut, die sehr zart und durchsichtig ist. (Ihre Existenz wurde lange bestritten, aber die neueren Physiologen sahen sie alle und nehmen sie an.) Die äussere Hülle nennt man das äussere Chorion und sie entspräche der Schalenhaut des Vogeleies, doch ist sie anders gebaut, sehr dick und gehört zu den Glashäuten.

In keinem Graaf'schen Follikel hat man mehr als ein Primitivei nachweisen können. In der Regel ist das Ei kugelrund; manchmal ist die äussere Grenze gar nicht zu unter-

scheiden, manchmal schwer und seine Flüssigkeit scheint in die des Follikels überzugehen.

Bei der Befruchtung vergrössert sich nun der Graaf'sche Follikel ums 2-, ja 3fache. So lange das Primitivei nicht reif ist, umgeben es die Körner dicht und lassen sich erst trennen, wenn es reif geworden ist. Das Primitivei ist äusserst durchsichtig; die Dicke der Eihaut sieht man durch die beiden Conturen. Die Graaf'schen Follikel sind nie weit von der Oberfläche des Eierstocks, und wenn sie wachsen, treten sie derselben noch näher. Durch die Anregung der Begattung werden die Gewebe im Sexualsystem blutreicher und es entsteht, besonders in dem Ovarium, eine Turgescenz und die Secretion wird gesteigert. Zu der Zeit bildet sich im Uterus auch ein Secret, von dem ich weiter unten ausführlicher reden werde. In der Vagina und den Fallopischen Röhren wird Schleim abgesondert. In den gefässreichen Häuten des Graafschen Follikels entsteht reges Leben; die Membran wird ausgedehnt, der Follikel erhebt sich, drückt den Peritonealüberzug vor sich her und erhebt ihn halbkugelig. Endlich haben die Membranen nicht mehr Resistenzkraft genug, platzen und der Inhalt entleert sich. (Es scheint das Platzen dann zu entstehen, wenn der männliche Zeugungstoff damit zusammentrifft. Das Flimmerepitelium im Uterus treibt nämlich den Samen in die Faloppischen Röhren und das sich in diesen befindliche Flimmerepitelium treibt ihn zu den Tuben, die sich an die Ovarien angeklemmt haben. In der Regel sind beide Ovarien nicht gleich angeregt, daher auch nur besonders an einer Seite die Tuba sich anlegt und zwar hauptsächlich an dem Theile, wo der Graaf'sche Follikel am meisten entwickelt ist. Die Fimbrien legen sich so fest an, dass man sie kaum loslösen kann, ohne sie zu zerreissen. Es geschieht dies, damit, wenn das Ei platzt, nichts von seinem Inhalte verloren

geht. Der Zeugungsstoff füllt das Abdominalende an und in diesen See muss dann der Inhalt des Follikels fallen, was nun die Befruchtung ist.)

Die eiweissartige Hülle des Foilikels scheint nicht sowohl zur Verdünnung des Sperma, als zur Sicherheit der Wanderung des Eies in den Uterus zu seyn. Die Spermatozoen legen sich an das Ei an, ja, bohren sich in die Hülle ein und sogar in der *Zona pellucida* hat man deren gefunden. Was das Sperma beim Ei thut, ist und wird wohl Geheimniss der Mutter Natur bleiben, nur das ist gewiss, dass ein flüssiger Theil des Sperma in das Ei dringen muss. Denn es schwellt sogleich an, und in sich kann es keine Flüssigkeit erzeugen, da es keine Gefässe hat. Auch aus der Tuba kann die Flüssigkeit nicht kommen, da das Ei durch den Samen von ihr getrennt ist. Es muss also diese Flüssigkeit vom Sperma kommen. Wenn Säuren und Alkalien sich begegnen, verbinden sie sich innig und es bildet sich aus ihnen ein neues Product. Aehnlich diesem, doch mehr geistig und dynamisch, geht hier ein Process vor sich. Bei weiterer Entwickelung sieht man, dass das Ei durch die Fallopische Röhre in den Uterus geht, sich während der Wanderung vergrössert und sich im Innern verändert. Die Wanderung geschieht in spiraler rotirender Bewegung; doch entstehen dabei nicht die Chalazen, wie man sie im Ei des Vogels bemerkt. Im Uterus hat sich indessen, wie oben bereits angedeutet wurde, ein eigenes Secret gebildet, das nicht sowohl die Drüsen, als die Gefässe, die durch die Begattung ebenfalls mehr turgesciren, zu liefern scheinen. Es ist ein plastisches Exsudat, von gelblich-rother Farbe, dieses wird trüb, es entstehen Körner, Kugeln und daraus längliche Zellen, die sich endlich einander nähern. Sie entstehen an manchen Stellen häufiger, an andern weniger häufig. Endlich umkleidet diese Masse den ganzen Uterus als

eine eigenthümliche Membran, die *Membrana decidua vera.* In der ersten Zeit ist diese Decidua nur ein schleimiger Ueberzug, entwickelt sich aber schnell, stellt einen geschlossenen Sack dar und verschliesst so die 3 Oeffnungen des Uterus.

Wie gelangt nun aber das Ei durch diese starke Membran in den Uterus? ist die natürlichste Frage, die sich nun aufwerfen muss. Es geschieht dies durch folgenden eigenthümlichen Process:

Das Ei gelangt an die Einmündungsstelle der Faloppischen Röhre in den Uterus, bleibt da haften, schwillt an und kann somit nicht mehr durch die enge Mündung zurück. Im selben Masse, wie nun das Ei sich ausdehnt, wird die *Membrana decidua vera* fortgeschoben und stülpt sich in sich selbst ein. Anfangs ist die *Membrana decidua vera* ein dreieckiger Sack; nun aber wird das Eck an der Mündung der Faloppischen Röhre, wo das sitzt, fortgeschoben und so das 3. Eck eingestülpt. Diese eingestülpte Portion aber nennt man *Tunica decidua reflexa.* Unten am *Orificium uteri* bildet sich aus derselben Masse, aus der die Decidua besteht, ein Pfropf.

Da nun das Ei schnell wächst, so wird die *Membrana decidua vera* immer mehr vom Uterus losgetrennt und die Reflexa wächst auf ihre Kosten und wird endlich so gross wie sie. Wo nun aber die *Membrana decidua vera* losgetrennt ist, wird die Uterinwandung wieder frei und es bildet sich da wieder eine Masse, dann Zellen, die sich ums Ei legen und den Namen *Decidua serotina* führen.

Diese 3 Membranen gehören eigentlich nicht dem Ei an, sie werden vom Uterus genährt und es gehen von ihnen keine Gefässe zur Eihaut. Man hat sie daher auch Nesthaut genannt. Während dieser Zeit ändert sich auch das Ei. Die äussere Eihaut (Chorion) ist glatt und durchsichtig gewesen; sie wird trüb und weisslich, wie sie sich dem Uterus nähert.

Es entstehen Wärzchen auf ihr, die wachsen und endlich die ganze Peripherie besetzen. Diese halbkugeligen Wärzchen sind hohl im Innern, ziehen sich in die Länge und werden hohle cylindrische Zotten, und zwar um dieselbe Zeit, wo sich die *Membrana serotina* bildet. Diese Zotten spalten sich nun an ihrem blindsackigen Ende und wachsen in Form von Bäumchen weiter, daher der Name Chorion (Zottenhaut).

Das rasch wachsende Ei kann natürlich nur mit einer Hälfte in der *Decidua reflexa* liegen, die andere liegt gegen die Serotina hin. Man unterscheidet daher auch 2 Arten von Zotten am Chorion, nämlich die an der von der *Tunica reflexa* umhüllten Seite und die an der von ihr nicht umhüllten Seite des Choriums. Sobald nun die Verästelung der Zotten etwas vollständig geworden ist, werden die an der von der Reflexa eingehüllten Seite kleiner und verschwinden endlich. Aus denen an der von ihr freien Seite bildet sich die Placenta, wovon ich weiter unten ausführlicher handeln werde. Nur das will ich hier gleich bemerken, dass das Chorion eine völlig gefässlose Membran ist, die aus Zellen besteht, welche an vielen Stellen ein den Pflanzenzellen sehr ähnliches Gewebe bilden. Jede Zelle enthält einen deutlichen grossen Kern. In den Zotten haben die Zellen ausserdem noch einen körnigen Inhalt. Von der innern Wand des Choriums lässt sich mehr oder weniger deutlich, besonders an der Placenta ein Blatt ablösen, welches Gefässe enthält, in die Zotten dringt und hier starke verschlungene Gefässbündel führt, welche bis an das Ende der Zotten dringen. Dieses nicht im ganzen Umfange deutliche Gefässblatt hat Burdach im Gegensatze zu dem äusseren (Exochorium) Endochorium genannt.

Untersucht man wohlerhaltene Eier, so findet man im 3. oder 4. Monate der Schwangerschaft innerhalb vom Chorion, zwischen ihm und dem Amnion eine besonders zarte, manch-

mal ganz spinnewebenartige Haut, die das ganze Amnion umkleidet. Diese Membran ist in der ganzen zweiten Hälfte der Schwangerschaft und selbst in der Nachgeburt ausgetragener Eier deutlich nachzuweisen und führt den ihr von Bischoff beigelegten Namen *Tunica media.* In den ersten Monaten der Schwangerschaft findet man statt ihrer eine eiweissartige Masse von sehr verschiedener Consistenz, oft mit vielen Flokken und Faden versehen, zuweilen sulzig, gallertartig, häufig wie ein Spinngewebe. In Weingeist wird diese Masse dem Zellgewebe ähnlich, das man zwischen den Muskeln findet und verhält sich ebenso, wenn man das Amnion vom Chorion lospräpariren will. Diese Masse füllt den in jüngeren Eiern noch wesentlichen Raum zwischen Amnion und Chorion aus. Müller, Valentin und Andere vergleichen es mit dem Eiweiss der Vogeleier.

Dann folgt die Schafhaut (Amnion), welche den Fötus zunächst umgibt, in den frühesten Zeiten denselben eng umhüllt und an den offenen Bauchwänden sich unmittelbar in die äusseren Bedeckungen des Embryo fortsetzt. In älteren Eiern liegt es am Chorion oder vielmehr an der *Tunica media* an, lässt sich aber lospräpariren, überzieht dann den Nabelstrang äusserlich und setzt sich am Nabel in die Haut des Embryo fort. Es ist mit dem *Liquor Amnii* gefüllt, von dem ich ebenfalls weiter unten noch ein Weiteres reden werde.

Im Innern des Eies bemerkt man, dass, wenn die Entwikkelung des Embryo beginnt, das Keimbläschen an die höchste Stelle des Eies kommt und da verschwindet. Es erscheint oben ein See und ein kugeliges Gebilde, dem Keimhügel beim Vogelei analog. Aus diesem scheint der Embryo sich zu entwickeln. Duch das Verschwinden des Keimbläschens entstehen Embryonalzellen im See, woraus die Keimhaut sich bildet, die einmal entstanden immer mehr um die Dottersubstanz

sich ausbreitet und bald so weit heruntergewachsen ist, dass sie die Dotterkugel ganz umschliesst. Mit der Ausdehnung der Keimhaut geht auch die Entwickelung des Embryo vor sich, wahrscheinlich analog wie bei dem Hühnchen. Ist der Gehirntheil grösser geworden, so fängt der Embryo an, sich zu krümmen, ebenfalls dem Hühnchen analog. Hat die Keimhaut sich weiter ausgedehnt, so haben sich mit ihr auch die Gefässe verlängert, die jedoch bald wieder obliteriren. Das Amnion, das wir oben kennen lernten, bildet sich vorn am Kopftheile zuerst aus und erst später entsteht es überall um den Embryo.

Man unterscheidet sonach jetzt am Ei die obere Blase, Fruchtblase, Amnion, den Embryo und eine untere Blase, die Dotterblase. Am Steisstheile treibt sich bald die Alantois hervor. Die Dotterkugel bleibt meistens in den 3 ersten Monaten noch sichtbar. Nabelbläschen (Erytrois) ist nun die von der Keimhaut eingeschlossene Dotterkugel, der abgeschnürte Theil derselben ist als Stiel zu betrachten. Bei späterer Entwickelung bleibt das Nabelbläschen etwas zurück, übrigens hat es noch seine Gefässe. Die Allantois aber wird so gross, dass sie an das Endochorium anstösst, was zum Leben des Eies nothwendig ist, indem durch sie ein Theil der Gefässe des Embryo zum Chorium hingeführt wird, wodurch einiger Zusammenhang zwischen Embryo und Chorion entsteht.

Die Zotten auf dem Exochorium stellen nun schon kleine Bäumchen dar, die, wie erwähnt, hohl sind und mit der Eiweisshöhle zwischen Amnion und Chorion communiciren. Durch die Vergrösserung der Allantois gelangen nun Gefässe des Embryo in die Zotten, indem nämlich in jedes Aestchen ein Gefässchen kriecht. Die Gefässe auf der Allantois bilden nun Netzwerke und es gehen Schlingen in die Zotten und Aeste derselben. Die Allantois ist aber nur am oberen Dritt-

theil des von der *Tunica reflexa* nicht umhüllten Eies, daher sind auch nur hier die Zotten so stark, an den übrigen Theilen schwinden sie sonach auch und nur hier entwickeln sie sich zur Placenta.

Während der Zeit nun bemerkt man auch, dass der Stiel der Nabelblase sich mehr in die Länge zieht, die Gefässe derselben schwinden.

Zwischen den beiden Deciduen ist ein Raum, der mit Eiweissstoff gefüllt ist, welcher sehr gern gerinnt (doch weiss man nicht, ob er dies im Normalzustande thut). Um die Allantois herum legt sich nun von diesem Eiweiss eine klebrige Masse, die endlich fest wird und die Gefässe und die Allantois umhüllt; dies ist die Wartonianische Sulze. Die Gefässe, die von der Allantois zum Chorion gelangen, heissen Nabelgefässe, das Ganze, was die Wartonianische Sulze umschliesst, Nabelstrang. Die Allantois verkümmert nun und es bleiben nur die Nabelgefässe, zwei Arterien und eine Vene. Die Wartonianische Sulze nimmt nun immer mehr zu und ebenso die Querdimension der Nabelschnur, die sich bald in Schlingen legt.

Ich erwähnte früher, dass, wenn die *Decidua vera* sich bildet, alle Oeffnungen sich verschliessen, die in das *Cavum uteri* führen. In *Collum uteri* bildet sich, wie ebenfalls bereits erwähnt, ein starker Pfropf, der aus derselben Masse besteht, wie die Decidua, nur sind die Fasern gröber. Man glaubte früher, es werde derselbe von den Zotten gebildet, die herabfallen; dies ist unrichtig, denn würden sich auch Zotten vom Chorion trennen, so könnten sie doch nicht durch die *Decidua vera* und *reflexa* durchkommen. Es ist nicht möglich, dass etwas Festes diese beiden Membranen durchdringe. Dies erwähne ich deshalb, weil ebenso, wie von Innen nach Aussen nichts durch diese Membranen dringen kann, so auch nichts von Aussen nach Innen, und Letzteres noch um

so weniger, weil noch der dichte Pfropf zu durchdringen wäre; daher die früheren Faseleien, als gelange durch den *Os uteri* Luft zum Embryo, widerlegt seyn mögen; ich werde jedoch in meinem 3ten Theile nochmals hierauf zurückkommen.

Nach dieser allgemeinen Einleitung komme ich nun zur Entwickelung und näheren Beleuchtung derjenigen Organe, die für unseren Gegenstand besonders in Betracht kommen, und beginne mit der

Placenta.

Wenn die Zotten des Choriums, die keine Gefässe bekommen, verschwinden, bildet sich auf der Uterin-Oberfläche an der Stelle, wo sich die Zotten erhalten haben, eine neue Masse, die ich eben als *Tunica serotina* bezeichnet habe. Sie kleistert die Choriums-Zotten zusammen und bleibt am mittleren Theile immer weich, und unter ihr auf der Uterin-Oberfläche ein neues Gebilde. Es entstehen nämlich auch hier, wie früher auf dem Chorion, warzige Erhöhungen, die sich in hohle Cylinder ausziehen, in denen ein arterielles und ein venöses Stämmchen ist, also auch eine Schlinge, die einen Schenkel für das Hin- und einen für das Zurückfliessen des Blutes hat. Diese Schlingen fangen an sich zu ramificiren, bilden Tochterschlingen und so entsehen auch Zotten, die zusammen ebenfalls einen Kuchen bilden, den man die *Placenta uterina* nennt im Gegensatz zu der *Placenta foetalis*, die sich aus den Zotten des Choriums gebildet hat, wie ich oben erwähnte. In beiden ist das Gefässsystem in sich geschlossen; sie sind jedoch eng mit einander verwachsen, indem sich die Zotten der *Placenta uterina* zwischen die der *Placenta foetalis* verzweigen. Alles Blut, welches der Embryo besitzt, erzeugt er also aus sich selbst. Doch bringen die beiden Zottenarten das Blut des Kindes und das der Mutter mit einander in Be-

rührung. Die beiden Nabelarterien nämlich laufen geschlängelt durch den langen Nabelstrang, verbreiten sich in der *Placenta foetalis*. Sie laufen geschlängelt in den hohlen Zotten derselben bis zu deren blinden Enden und biegen sich dann in die Venen um. Zuweilen sieht man ein feines Arterienästchen aus einem stärkeren Stamme treten und sich bald in ein Venenästchen umbeugen, das ebenfalls in einen starken Venenstamm übertritt. Jedoch sind solche einfache Endschlingen selten. Gewöhnlich theilen sich die Arterien wieder und so entsteht dann ein mehrfach getheiltes Gefässbäumchen, welches in seiner Form der Zotte entspricht. Das junge Blut des Embryo, das qualitativ von dem der Mutter verschieden seyn muss, kommt nun so in nachbarliche Berührung mit jenem, und beide Blutarten suchen sich jetzt durch Endosme gleich zu machen, es tritt Austausch der Qualität ein und zwar zuerst Austausch der Dichtigkeitsverhältnisse. Die dickere Mutterblutmasse zieht aus der dünneren Embryonalblutmasse zuerst das Wasser an, wird so dünner und theilt jener dann von ihrer dickeren Materie mit, wodurch sich nach und nach die qualitativen Verhältnisse ausgleichen.

Sämmtliche Venenwurzeln der *Placenta foetalis* sammeln sich nun und ergiessen ihr Blut in den Stamm der Umbilicalvene, welche durch den Nabelstrang zurück in den Unterleib des Fötus läuft und hier in eine Lebervene, unmittelbar am Stamm der unteren Hohlvene einmündet. Ebenso führen die Venen der *Placenta uterina* das umgeänderte Blut der Mutter in den Uterus zurück und die Arterien derselben immer neues hinzu, sowie auch die Arterien der *Placenta foetalis* immer dasselbe thun. So ist stets die ganze Placenta mit Flüssigkeiten getränkt und dies ist die alleinige Communication zwischen Mutter und Kind. Nur die flüssigen Theile können sich austauschen und auch nicht ein Blutkörnchen wird aus einem Ge-

fässsystem in das andere übergehen, denn an eine directe Communication ist ja nicht zu denken, da die Embryonalgefässe ausser ihren eigenen Häuten noch durch eine Scheide des Choriums von denen der Mutter getrennt sind. Die Gefässe der *Placenta uterina* umgeben die Choriumzotten nur in einem abgeschlossenen Netze, welches aber eigenthümlich aus sehr zartwandigen Röhren mit einem weiten Lumen besteht, wesshalb man auch beanstandete, es ein Capillargefässnetz zu nennen und es lieber mit dem Bau der *Corpora cavernosa* verglich, welcher Vergleich besonders von Weber aufgestellt und durchgeführt wurde.

Ich habe nach seiner Anleitung frische Nachgeburten, welche noch nicht in Wasser gebracht waren, mit Weingeist befeuchtet, in welchem eine Quantität Sublimat aufgelöst war, um das darin befindliche Mutterblut gerinnen zu machen und um das weitere Austreten derselben zu verhüten, ein mit dieser Flüssigkeit getränktes Läppchen darauf gelegt, habe dann das Ganze in Weingeist gelegt, in dem etwas weniges Sublimat aufgelöst war, muss jedoch gestehen, dass ich 3mal vergebens den Versuch machte, wahrscheinlich weil schon zu viel oder vielleicht gar schon alles Mutterblut ausgeflossen war. Da jedoch dies ein Versuch ist, der wenig Kosten verursacht und ich auf solche fast allein beschränkt bin bei Bearbeitung dieses Gegenstandes (Versuche zu machen, die viele Kosten verursachen, versagt mir nämlich meine äusserst beschränkte Kasse), so machte ich noch einen 4ten Versuch und der Erfolg lohnte meine Mühe: denn dieses Mal fand ich das Mutterblut in den Venen der *Placenta uterina* geronnen und sah, wie diese Venen an einigen Stellen Oeffnungen hatten, die in grössere Stämme mündeten, in denen eine grössere Menge geronnenen Blutes war, so dass mir die Vergleichung mit der Structur der *Corpora cavernosa*, die ich anfangs nicht

begreifen konnte, nun ganz deutlich ist. Es ist also das Mutterblut in der Placenta in einer Menge solcher kleiner Seechen, wie ich sie nennen möchte, und umspült so die Gefässe der *Placenta foetalis*, wodurch der Umtausch *per Endosmosim* ganz leicht vor sich geht.

Um mich vom Baue und den Verhältnissen der Embryonalgefässe zu überzeugen, nahm ich nach Rudolph Wagner's Anleitung von einem frischen ungewässerten Mutterkuchen mit der Scheere von seiner Uterinaloberfläche, dicht unter dem zarten Ueberzuge der Decidua, ein Läppchen und brachte es unter das Mikroskop, sah jedoch nichts deutlich, selbst bei mehreren Versuchen, wo ich das Präparat mit Eiweiss befeuchtete. Besser gelang mir meine Untersuchung, als ich das Präparat mit Speichel befeuchtete, den ich, um das Object nicht durch die vielen Epitelialzellen, die dem Speichel immer beigemischt sind, den man von der Mundschleimhaut nimmt, zu trüben, von der Zunge nahm. So sah ich mehrmals die Zotten des Choriums mit den Gefässschlingen der Embryonalgefässe gefüllt.

Da ich keine Hoffnung habe, eine für diesen Gegenstand äusserst wichtige Untersuchung am schwangern menschlichen Uterus anzustellen und mir doch sehr viel daran gelegen ist, die Sache genauer zu verfolgen, so kaufte ich, weil schon Baer und Alle nach ihm darin übereinkamen, dass die Placenta der Raubthiere am meisten Aehnlichkeit mit der menschlichen habe, am 3ten August verflossenen Jahres eine Katze, hielt ihren Kopf so lange unter Wasser, bis sie beinahe todt war, schnitt dann schnell den Bauch auf und öffnete behutsam den Uterus und fand darin ein Junges, nach dessen Grösse zu urtheilen die Katze etwa 6—7 Wochen trächtig war. Ich machte einen kleinen Einschnitt nahe am Rande der Placenta und als hier eine Arterie spritzte, unterband ich dieselbe sorg-

fältig. Ich hatte gehofft, mit dem Embryo einige Versuche anstellen zu können, doch ich fand ihn, wie ich auch vermuthete, bereits todt und konnte ihn nicht wieder in's Leben zurückrufen, obgleich ich alle möglichen, in der Geburtshülfe gebräuchlichen Belebungsversuche damit anstellte.

Ich machte mir nun nach Ernst Heinrich Weber's Anleitung folgende Injectionsmassen: Ich nahm 6 Unzen Mennige, 2 Unzen 4 Drachmen Leinöl und 1 Unze 8 Drachmen Terpentin. Zuerst that ich letzteren in eine Reibschale, rieb mit einer Keule diesen und das allmählich zugegossene Leinöl zusammen, setzte dann unter fortgesetztem Reiben die Mennige hinzu, nachdem ich sie vorher fein zerrieben hatte und bekam so eine sehr schöne rothe Masse.

Alsdann nahm ich 6 Unzen Bleiweiss, 2 Unzen 4 Drachmen Leinöl und 1 Unze 8 Drachmen Terpentin, mischte dieses ebenso wie das vorige durch beständiges Reiben, setzte dann so viel blausaures Eisenkali hinzu, bis ich eine sehr schöne hellblaue Masse hatte.

Nun spritzte ich obige Masse durch die Umbilicalarterien ein, die blaue durch eine Arterie des Uterus, die ich mir zu dem Zwecke, wie oben erwähnt, unterbunden hatte und liess nun das Ganze bis in der Frühe des andern Tages (etwa 14 Stunden) liegen.

Als ich am Morgen des andern Tages nachsah, fand ich die Placenta fast ganz vom Uterus gelöst, bemerkte jedoch zu meiner grössten Freude, dass dieselbe injicirt und dass die Masse bereits getrocknet war. Ich entfernte nun ein kleines blaues Extravasat, dass sich an der dem Uterus zugekehrten Seite der Placenta befand und wahrscheinlich ausgeflossen war, als sich an der Stelle die Placenta löste, ehe die Masse erhärtet war.

Ich nahm nun das Mikroskop zur Hand und nachdem ich

einen verticalen Einschnitt an einer Stelle gemacht hatte, sah ich mit blossem Auge schon eine Menge rother und blauer Puncte. Als ich ein Stückchen unter ganz schwacher Vergrösserung unter dem Mikroskop betrachtete, fand ich, dass diese rothen und blauen Puncte deutlich von einem weisslichen Rande umgeben waren, welchen Rand ich als nichts Anderes erkennen konnte, als für die feinen Arterienhäute, in denen die Masse injicirt war.

Ferner bemerkte ich noch, dass die blauen Puncte viel zahlreicher waren, als die rothen und an einem Stückchen, das ich unter stärkerer Vergrösserung unter dem Mikroskop betrachtete, zählte ich 23 blaue Puncte und nur 7 rothe, welche von den blauen umgeben waren. Auch bemerkte ich mehrere kleine blaue Extravasate, jedoch keine rothen.

Diese rothen und blauen Puncte fand ich, ich mochte einschneiden, wo und wie ich wollte.

Aus diesem Experimente nun zog ich den Schluss, dass die Placenta wirklich so beschaffen sei, wie ich sie oben beschrieben habe, und somit wäre ich damit zum Schlusse gekommen und will nun beginnen mit dem Nähreren über das

Fruchtwasser.

Man hat es für ein Secretionsproduct des Embryo gehalten; Galen erklärte es für ein Erzeugniss der Haut, Deusing der Nieren, Bohn der Milchdrüsen, Lister der Speicheldrüsen, Wharton der Sulze des Nabelstranges. Allen diesen Ansichten widerspricht die allgemeine Erfahrung, dass das Fruchtwasser vorhanden ist, ehe jene Gebilde entstanden sind, dass seine Quantität im Verhältniss zum Embryo anfangs am grössten ist und in demselben Verhältnisse abnimmt, als er in seiner Entwickelung fortschreitet. Auch findet es sich oft bei Krankheiten und Missbildungen in vorzüglich grosser

Menge, und es würde, wenn es vom Embryo aufgenommen wird, dies eine Cohobation darstellen, deren Zweck kaum abzusehen wäre. Andere, wie van der Bosch und Scheel, erklären es für ein Secretionsproduct der Gefässe des Amnion. Allein diese fehlen bei dem menschlichen Ei ganz und wo sie sich finden, stammen sie nur von den Nabelgefässen des Embryo, nicht von den Gefässen des Fruchthälters her. Wenn also Monro bei Injectionen der Nabelgefässe und Chaussier bei Injectionen der Fruchthältergefässe etwas Flüssigkeit in die Höhle des Amnions treten sah, so beweist dies nur die Durchdringbarkeit der Gefässwände nach dem Tode bei starkem Drucke mit der Spritze. Und wenn Lobstein annimmt, das Fruchtwasser werde beim Menschen vom Fruchthälter, bei den Säugethieren von den Nabelgefässen secernirt, so wäre dies eine zu grosse Verschiedenheit in einem einfachen Bildungshergange, als dass sie einige Wahrscheinlichkeit für sich hat. Am entschiedensten spricht aber gegen alle diese Meinungen der Umstand, dass, wie Baer bei Hundeembryonen gefunden hat, das Amnion mit seinem Fruchtwasser früher entsteht, als die Hüftnabelgefässe. Bischoff nimmt an, dass die Secretion von der zwischen Chorion und Amnion liegenden Gefässschicht ausgehe; indess sind diese Gefässe als die nur kurze Zeit bestehenden Vorläufer des Endochorion wohl zu unbedeutend und zu vergänglich, als dass sie eine so reichliche und dauernde Secretion bewirken könnten. Man kann nur annehmen, das Fruchtwasser sei ein secundärer Fruchtstoff, welcher aus der durch das Chorion gedrungenen Flüssigkeit vom Amnion aufgesogen werde.

Dass es nicht im Embryo, sondern im mütterlichen Körper seine Quelle hat, geht aus dem leichten Uebergange fremder Stoffe von letzterem hervor. Meyer spritzte mit Indigo und Safran gefärbte Flüssigkeit in die Luftröhre eines träch-

tigen Kaninchens und fand sie im Fruchtwasser und Darme des Embryo wieder. Wenn eine Schwangere Quecksilber oder Safran gebraucht hatte, so hat man diese Stoffe im Fruchtwasser gefunden. Man könnte nun einwenden, dies beweise gar nichts, denn es könnten diese fremden Körper auch durch das Blut des Embryo aufgenommen werden und so in das Fruchtwasser gelangen. Allein eine Wahrnehmung Otto's widerlegt diesen Einwand. Er fand nämlich bei einem fünfmonatlichen Embryo, dessen Mutter mit Schwefelsäure vergiftet worden war, die Haut überall, wo sie mit dem Fruchtwasser in Berührung stand und sonst kein anderes Organ derselben braunroth, hart, fest und pergamentartig. Aehnliches beobachtet man bei Krankheiten; so ist nach Mende bei Fiebern der Mutter das Fruchtwasser bisweilen so scharf, dass es auf der Haut des Embryo Blasen zieht und die Epidermis zerstört.

Ich komme nun zur physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Fruchtwassers. Es ist eine unklare Flüssigkeit, voller käseartiger, durch Filtration abscheidbarer Flocken, die vom abgelösten käseartigen Ueberzuge des Fötus (*vernix caseosa*) herzurühren scheinen.

Vogt hat das Fruchtwasser von Frauen untersucht, welche in verschiedenen Perioden der Schwangerschaft gestorben waren. Die von ihm erhaltenen Resultate weichen etwas von den gewöhnlichen ab. Die Ursache davon wird wohl darin liegen, dass das reife Fruchtwasser, das die Uebrigen untersuchten, verschieden von dem aus früheren Perioden ist. Das Fruchtwasser vom 4ten Monate war nach ihm klar und durchsichtig, nicht besonders dünnflüssig, es besass keinen Geruch, aber einen faden, salzigen Geschmack. Sein specifisches Gewicht war = 1,0182; es schäumte stark beim Schütteln, war völlig neutral, coagulirte beim Kochen, wurde durch

Quecksilberchlorid und Gerbesäure gefällt, schwächer durch Eisenchlorid und neutrales essigsaures Bleioxyd. Nach dem Coaguliren durch Kochen und Filtriren war es farblos, wurde kaum merklich getrübt durch Chlorbarium, Kalkwasser und oxalsaures Ammoniak, gar nicht durch Eisenchlorid und Platinchlorid, stark aber durch Salpetersäure.

Das Fruchtwasser im 6ten Monate war trübe, gelblich, schleimig, durch Filtriren wurde es nicht klar, sein specifisches Gewicht war = 1,0092. Beim Kochen gab es ein schleimiges Coagulum, das sich durch Filtriren nicht abscheiden liess. Im Uebrigen ergaben sich dieselben Reactionen, wie bei dem vom 4ten Monate. Die Analyse ergab:

	4ter	6ter Monat
Alkoholextract und milchsaures Natron	3,69	0,35
Albumin	10,77	6,67
Kochsalz	5,95	2,40
schwefel- und phosphorsaurer Kalk (Verlust eingerechnet)	0,14	0,30
Wasser	979,45	990,29.

In der neuesten Zeit hat Rees dasselbe analysirt und zwar 4mal aus dem 8ten Monate, indem er dasselbe, mit möglichster Verhütung aller Beimischung, durch eine Canüle sammelte. Das specifische Gewicht fand er sehr constant = 1007 — 1008,6, es reagirte entschieden alkalisch und enthielt in 1000 Theilen:

Wasser	983,4
Eiweiss und Spuren von Fett	5,9
Albuminat von Natron, Kochsalz	6,1
Extractivstoff in Wasser und Alkohol löslich, Harnstoff und Kochsalz, Spuren von Schwefelsäure	4,6

Die meisten übrigen Analysen betreffen die späteren Stadien der Schwangerschaft oder in's Besondere die Zeit unmittelbar vor der Geburt. Hier fanden Vauquelin und Buniva dasselbe von specifischem Gewichte = 1,004 und aus 98,8 Theilen Wasser, 1,2 Theilen Eiweiss, Natron, salzsaurem Natron, phosphorsaurem Kalk bestehend.

Nach Jahn ist sie sehr schwach weisslich, opalisirend und dünnflüssig, wird durch Filtriren wasserhell, hat einen faden Geruch und ein specifisches Gewicht von 1,03, reagirt alkalisch und liefert beim Kochen sehr wenig geronnener Häute. Es besteht aus 96,7 Theilen Wasser und 3,3 Theilen Mucus (Eiweiss), Osmazom, in Wasser und nicht in Weingeist löslicher Materie, freiem milch-, phosphor-, schwefel- und salzsaurem Natron und etwas Kali. Im frischen Zustande färbt es die Veilchentinctur grün, wirkt aber nicht auf Lacmus. Dieses wird jedoch nach Kurzem schwach geröthet, weil sich bald Schwefelwasserstoff entwickelt. Durch die Hitze werden trübe Flocken geronnenen Eiweisses niedergeschlagen. Ebenso entsteht durch Säuren ein Niederschlag, während Alkalien gar nicht einwirken. Werden die letzteren im Ueberschuss zugesetzt, so entwickelt sich Ammoniak. Am elektrischen negativen Pole sammelt sich Eiweiss und Natron, an dem positiven dagegen Salzsäure.

Nach Fromherz und Guggert ist das Fruchtwasser gelb, unklar, von fadem Geruch und Geschmack, reagirt vermöge seines Ammoniakgehaltes stark alkalisch und hinterlässt nach dem Verdampfen 3% festen Rückstandes. Siedhitze und Alkohol erzeugen Coagula; starke bringt die Salpeter- und Salzsäure, schwache die Essigsäure hervor. *Kali causticum* schlägt grauweisse Flocken nieder. Durch Quecksilberchlorid entsteht ein sich bald rosenroth färbendes, durch Gallapfeltinctur ein gelbes Präcipitat. Es besteht nach ihnen aus:

Eiweiss, Käsestoff, Speichelstoff, Osmazom, Harnstoff, durch Kali fällbarer sauerstoffhaltiger Materie, hydrothionsaurem und kohlensaurem Ammonium, benzoësaurem, kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Natron, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalke und Spuren von Kalisalzen. Ihre Angabe, dass auch Harnstoff im Fruchtwasser sei, hält Berzelius nicht für erwiesen und sie ist auch physiologisch sehr unwahrscheinlich.

Prout fand in der Amnionsflüssigkeit auch Milchzucker, was physiologisch äusserst wichtig ist und seine wohlbekannte Genauigkeit ist Bürge, dass es keine übereilte Beobachtung war. Es könnte daraus wahrscheinlich werden, dass die Bestandtheile des Fruchtwassers dazu bestimmt wären, von dem Fötus absorbirt und zu seiner Ausbildung angewendet zu werden, da dieselben Substanzen auch in der Milch vorkommen, wofür auch der Versuch von Weydlich spricht, der ein neugebornes Kalb 14 Tage lang mit frischem Fruchtwasser nährte und es dabei so wohl gedeihen sah, als ob es Milch bekommen hätte. Jörg will auch gefunden haben, dass das Fruchtwasser in Hinsicht auf seinen Gehalt bei den verschiedenen Thieren ganz der Milch derselben entspreche, also bei den Wiederkäuern reicher, bei den Fleischfressern ärmer an Eiweissstoff sei. Es scheint sich dasselbe stetig zu bilden; ist aber dies der Fall, so muss auch eine stetige, der Bildung entsprechende Consumption desselben Statt finden.

Dass das Fruchtwasser keinen freien Sauerstoff enthalte, hat, wie oben erwähnt, bereits J. Müller nachgewiesen; es entwickelt nämlich bei mässiger Erhitzung ein Gas, in welchem glimmender Feuerschwamm erlischt und Phosphor nicht brennt. Wird es unter die Luftpumpe gebracht, so erlöschen Kerzen in dem darüber befindlichen Raume ebenso schnell, als wenn Wasser darunter gebracht wird. Es ändert die Farbe

vom Manganhyperoxydhydrate nicht, färbt zwar oxydulirtes schwefelsaures Eisen braun, aber später als destillirtes Wasser und noch später als Brunnenwasser, gibt auch weniger Präcipitat aus diesem Salze. Fische sterben im Fruchtwasser sehr bald, sogar schneller als in destillirtem Wasser, was ebenfalls beweist, dass kein freier Sauerstoff in ihm enthalten sei.

Ich habe dasselbe mehrmals, jedoch nur aus der Zeit unmittelbar vor der Geburt (weil kein anderes mir zu Gebote stand), mikroskopisch untersucht und fand eine ungeheure Menge kleiner Kügelchen, die ich als Zellenkerne erkannte, und Epidermiszellen, von denen ich jedoch nicht angeben kann, ob sie von der Haut des Embryo oder von der die innere Oberfläche des Amnion überziehenden Epidermislage herrühren; wahrscheinlich von beiden. Ausserdem fand ich, jedoch nicht sehr zahlreich, kleine Härchen, die man übrigens auch mit unbewaffnetem Auge schon sieht, und hie und da, doch äusserst selten, ein kleines Fetttröpfchen.

Die Behauptung Wigand's, dass das Fruchtwasser, wenn es früher entleert worden war, sich wieder erzeugen könne, scheint mir äusserst unwahrscheinlich, denn es ist dies unmöglich ohne die äusserst schwer denkbare Verschliessung der Oeffnung des Amnions, durch welche das Fruchtwasser entleert worden ist. Im Gegentheile lehrt ja die gerichtliche Medicin, dass das sicherste Abortivmittel die Entleerung des Fruchtwassers sei. Was Wigand zu seiner Behauptung bestimmt zu haben scheint, ist der Abgang der sogenannten falschen Wasser der Geburtshelfer. Allein dies ist nach den Ansichten aller neuerer Physiologen durchaus kein Fruchtwasser. Bischoff meint, es sei wahrscheinlich in den meisten Fällen eine in ungewöhnlicher Menge zwischen Chorion und Amnion angehäufte Flüssigkeit.

Ehe ich den Abschnitt über das Fruchtwasser schliesse,

glaube ich, ist es nicht überflüssig, mit wenigen Worten auch seines offenbaren mechanischen Nutzens und Einflusses auf die Entwickelung der Frucht zu gedenken. Ein so zarter weicher Körper, wie ihn der Embryo besonders in den früheren Zeiten ausmacht, so feine, zierliche und zarte Gebilde, wie seine Organe, konnten wohl nur einen hinreichenden Schutz für ihre freie Entwickelung finden, wenn sie in einer Flüssigkeit, einem gar nicht oder wenig compressiblen Medium suspendirt sind. Wie leicht würden irgend welche mechanische Einflüsse, welche die Mutter treffen oder von ihr ausgehen, den Embryo zerstören müssen, der besonders in den ersten Monaten, wenn er aus seinem Fruchtwasser genommen wird, gallertartig zusammensinkt, wenn er nicht auf solche Weise geschützt wäre. Ferner würden die Bewegungen, die wir an den Embryonen in späterer Zeit wahrnehmen, nämlich sowohl seine Lageveränderungen, als auch die Bewegungen seiner Gliedmassen, kaum ausgeführt werden können, wenn sie sich nicht in einer solchen Flüssigkeit frei schwebend befänden; sowie denn auch die letzteren Bewegungen bekanntlich für die Mutter, gegen Ende der Schwangerschaft, wo das Fruchtwasser abnimmt, lästiger und schmerzhaft werden. Ferner schützt das Fruchtwasser auch den Nabelstrang, welcher in ihm schwimmt, vor Druck und sichert so die Blutbewegung in demselben und die Communication mit dem Blute der Placenta. Unstreitig aber leistet es einen ausserordentlichen Dienst dadurch, dass es die Verwachsung äusserer Theile des Embryo unter einander verhindert, was dadurch ersichtlich ist, dass man in mehreren Fällen, wo das Fruchtwasser längere Zeit vor der Geburt abging, solche Verwachsungen der Gliedmassen an dem Rumpf beobachtete. Auch dadurch leistet es viel, dass es den Uterus gleichförmig ausgedehnt erhält, bei der Geburt den Muttermund erweitert,

indem die vom Fruchtwasser angespannten Eihäute keilförmig eindringen, und zuletzt noch erweicht es bei der Geburt, wenn es abfliesst, die mütterlichen Geburtswege und macht sie schlüpfrig.

Ich komme nun zu einem Gebilde, dass bei der Ernährung des Fötus eine sehr wichtige Rolle spielt, nämlich zu dem

Nabelbläschen.

In den frühesten Zeiten des Fruchtlebens befindet sich zwischen Amnion und Chorion ein Bläschen, von Blumenbach Nabelbläschen (*vesicula umbilicalis*) genannt. Bei sehr kleinen Embryonen ist es rundlich, enthält eine, wie es scheint, rahmartige Flüssigkeit und übertrifft sogar in seltenen Fällen den Embryo an Grösse. Zu diesem Bläschen geht vom Darmkanale ein Faden durch die Nabelschnur. Dieser Faden enthält eine Arterie und eine Vene, von denen jene aus den Gekrösarterien entspringt, diese sich in die Pfortader einsenkt. Somit sind es die Nabelgekrösgefässe (*Vasa omphalo-mesenterica*), die sich auf dem Nabelbläschen verbreiten. Ausser diesen Gefässen aber gibt es noch einen Theil, welcher einen mittelbaren Zusammenhang zwischen der Nabelblase und dem Darme vermittelt, dessen Bedeutung besonders streitig ist. Es fragt sich nämlich, ob dieser Theil blosses Zellgewebe oder ein Fortsatz des den Darmkanal begleitenden Bauchfelles oder die ganze Substanz des Darmkanals selbst ist, ob also anfänglich eine Continuität der Substanz der Nabelblase und des Darmkanals Statt findet.

Durch neuere Beobachtungen ist es nun fast bis zur Evidenz bewiesen, aus Gründen, die ich weiter unten anführen werde, dass diese Continuität wirklich Statt finde.

Johannes Müller beobachtete nämlich an einem sehr schönen menschlichen Embryo aus der 4ten Schwangerschafts-

woche diesen Gang ganz deutlich. Er ist nach ihm überall von gleicher Dicke, überaus stark und geht offenbar in die Wände des Nabelbläschens selbst über, an einer Stelle, wo letzteres etwas zugespitzt ist. Die Stelle, wo der Gang des Nabelbläschens aus dem Nabelstrange hervortritt, ist nicht weit von der Insertion des Nabelstranges in den Embryo entfernt, also näher dem Embryo, als der Insertion des Nabelstranges in das Chorion. Da der Gang des Nabelbläschens so sehr stark ist, so kann man denjenigen Theil derselben, welcher im Nabelstrange selbst verläuft, in dem letzteren bis in den Bauch des Embryo verfolgen. Es besteht dieser Gang aus denselben Häuten, wie das Nabelbläschen selbst.

Wenn man den innerhalb eines Glases in Weingeist aufgehängten Embryo an's Licht hält, so dass das Licht durch die zarte Haut des Nabelbläschens und seines Ganges durchscheint, nimmt man wahr, dass der Gang wirklich ein hohles Rohr ist. Man sieht nämlich innerhalb derselben eine ungleiche Vertheilung einer Materie, die auch im Nabelbläschen selbst enthalten ist.

Aus diesen Umständen erhellt, dass, wie schon lange Needham die Vergleichung gemacht hat, das Nabelbläschen ein Analogon der Dotterblase des Vogeleies sei, wesshalb man es auch Erytrois nannte. Der in der Dotterblase enthaltene Nahrungsstoff gelangt aber auf doppelte Weise in den Körper des Vogelembryo, nämlich theils durch die auf der Dotterblase sich verbreitenden Gefässe des Embryo, theils durch einen aus der Dotterblase in den Dünndarm des Embryo gehenden offenen Gang, den *Ductus vitello-intestinalis*. Es ist also nichts leichter, als nach Obigem, da man einen Zusammenhang des Darmes mit dem Nabelbläschen durch die *Vasa omphalo-mesenterica* bereits gesehen, im Gange des Nabel-

bläschens, der *Ductus omphalo-entericus* heisst, ein Analogon des *Ductus vitello-intestinalis* zu erkennen.

Die Gründe, auf welche sich diese Analogie stützt, sind:

1) Hunter fand im *Ductus omphalo-entericus* dieselbe Flüssigkeit wie im Nabelbläschen und konnte dieselbe im Gange hin- und herschieben.

2) Nach Kieser's Beobachtungen umfasste der *Ductus omphalo-entericus* mit einer trichterförmigen Ausdehnung die in den Nabelstrang tretende Darmschlinge.

3) Nach J. Friedrich Meckel's Beobachtungen ist die Continuität des *Ductus omphalo-entericus* mit den Wänden des Darmes und des Nabelbläschens so augenscheinlich, dass fernere Zweifel an sich schon unmöglich scheinen.

4) Bojanus hat beim Embryo des Hundes den ganz deutlichen Zusammenhang des *Ductus omphalo-entericus* mit der Nabelblase und der Darmwand gesehen und ebenso deutlich dargestellt, wie die *Vasa omphalo-messeraica* diesen Gang begleiten. Nach ihm war er noch äusserst kurz und weit, eine blosse Abschnürung des Darmes von der Nabelblase.

5) v. Baer's schöne Beobachtungen über die Entstehung des Darmes aus dem Darmsacke, dem späteren Nabelbläschen, bei Hunden.

6) Die oben beschriebenen Beobachtungen von Johannes Müller an dem in Weingeist aufgehängten Embryo.

7) Eine andere Beobachtung desselben, wonach er an einem Embryo von der 6ten Schwangerschaftswoche nachwies, dass die in den Nabelstrang tretende Darmschlinge nicht sowohl einen freien Gang, als vielmehr einen sehr starken conischen Fortsatz der Darmwand in den Nabelstrang abgebe, welcher Fortsatz erst an seinem spitzen Ende in einen feinen Gang übergeht.

8) Endlich das beim reifen Fötus nicht seltene Vorkommen offener Gänge (Divertikel), welche vom Darmkanale zur vorderen Fläche des Unterleibs verlaufen, von den Nabelgekrösgefässen begleitet sind und sich hier entweder gewöhnlich offen oder in eine in Hinsicht auf Lage und Structur übereinkommende Anschwellung endigen.

9) Velpeau behauptet, dass es ihm bei 2 Embryonen gelungen sei, Flüssigkeit aus dem Nabelbläschen in den Darm des Embryo zu treiben, ohne dass eine Zerreissung Statt fand.

Zu bemerken ist noch, dass das Nabelbläschen gegen den 15—20sten Tage nach der Befruchtung den Umfang einer gewöhnlichen Erbse, seinen grössten Durchmesser aber im Verlaufe der 4ten Woche hat. In der 5., 6. oder 7ten Woche wird es auf die Grösse eines Hanfsamens reducirt, plattet sich ab und verschwindet allmählich, sobald die Placenta sich gebildet hat. Es ist umgeben von einer gallertartigen Substanz, die von einer Menge spinnewebartiger Faden durchzogen ist. Ferner füge ich noch hier bei, dass bei Zwillingen sich bloss ein Nabelbläschen findet, aber ein doppelter *Ductus omphalo-entericus* vorhanden ist.

Ich komme nun zur

Leber.

Sie entsteht, wie bei den Vögeln, auch bei den Menschen als eine paarige Wucherung der Darmwandungen, welche die Anlage für die beiden Hauptlappen der Leber sind. Die Entwickelung derselben schreitet aber ausserordentlich rasch vorwärts, so dass man sie auch bei sehr jungen Embryonen schon sehr entwickelt und von bedeutendem Umfange findet. Walter sagt, man bemerke sie schon am 22tägigen Fötus. Schon sehr früh ist sie das bedeutendste Organ des ganzen Körpers und nimmt in der Bauchhöhle den grössten Raum ein, so dass

die übrigen Eingeweide kaum gesehen werden können. Diese relativ starke Entwickelung der Leber bleibt während des ganzen Embryonallebens, ist aber um so bedeutender, je jünger der Embryo ist. In Meckel's Archiv für Anatomie u. Physiologie, Jahrgang 1817, fand ich über das Gewicht der Leber in den verschiedenen Stadien Folgendes:

Bei einem Embryo von	wog sie
9 Wochen	gr. viii
10 —	— x
12—13 Wochen	— xv
15 —	℈ii gr. v
17 —	ʒiii
26 —	ʒiv
Bei dem reifen Fötus	ʒii

Je jünger der Embryo ist, um so weniger sind der rechte und linke Leberlappen von einander verschieden. Sie ist anfangs röthlich-grau, sehr gross, fast halb so schwer als der ganze Körper und in mehrere Lappen getheilt. Später bleibt der linke Leberlappen gegen den rechten im Wachsthum zurück, während der *Lobus Spigelii* sich stärker zu entwickeln anfängt.

Da es mir nicht möglich war, die Leber eines menschlichen Embryo mikroskopisch zu untersuchen, so musste ich mich, um doch die Structur derselben kennen zu lernen, damit begnügen, die Leber des oben erwähnten Katzenembryo zu untersuchen, und ich fand nichts, als Zellen und Zellenkerne, wie man sie bei der Leber von Erwachsenen zu finden pflegt. Obgleich ich dies gleich bemerkte, so wollte ich doch, weil bei solchen Untersuchungen das Nebeneinanderbetrachten am besten ist und man so die geringste Verschiedenheit bemerkt, mich genauer überzeugen und hielt die Leber eines

im 16ten Jahre verstorbenen Mädchens dagegen, ohne den geringsten Unterschied zu finden.

Was die Anordnung der Gallenkanälchen betrifft, so hat Joh. Müller die Entstehung derselben genau beim Vogelembryo beobachtet und gefunden, dass sich im Blastem der Leber sehr bald eine Menge von Blinddärmchen bilden, welche mit der Centralhöhle oder dem Ausführungsgange in Verbindung stehen. Diese vermehren und verzweigen sich immer mehr, schwellen an ihren blinden Enden knollig an und enden sich neben einander in Form von gefiederten Blättchen, deren Ende auf der Oberfläche der Leber als kleine kugelige Erhabenheiten erscheinen. Die Oberfläche der Leber des menschlichen Embryo hat aber eine ähnliche höckerige Gestalt, wie die des Vogel-Embryo, wesshalb auch J. Müller daraus schloss, dass sich die Gallenkanälchen bei ihm auf dieselbe Weise entwickelten, wie bei jenem.

Einleuchtender und wahrscheinlicher dünkt mir jedoch über die Entstehung der Gallenkanälchen die Ansicht Henle's zu seyn, schon weil ich auf diesen Helden des Mikroskops das festeste Vertrauen setze, und dann auch, weil Bischoff, der wohl unter allen Beobachtern die meisten und jüngsten Lebern von Säugethieren untersucht hat, dieselbe Ansicht hat.

Nach ihm liefert die Untersuchung immer allseitig geschlossene, kernhaltige Zellen, 0,007‴ im Durchmesser haltend, meist polygonal gegen einander angedrückt und entweder in unregelmässigen Haufen, oder auch in Längsreihen angeordnet. Sie sind das Element der Leber und enthalten wahrscheinlich das Secret, worauf auch ihre gelbliche Farbe hinweist.

Die Art nun, wie sie mit den Gallenkanälchen in Verbindung stehen, denkt sich Henle auf folgende Weise: Das Parenchym der Leber stellt eine compacte, von Gefässen

durchzogene Masse von Zellen dar, welche nur aus einander weichen, um cylindrische Hohlräume zu lassen, in welche sich das Excret sammelt. Die Stelle, welche letzteres einnimmt, wäre demnach anfangs ein blosser Intercellulargang. Erst wenn mehrere Intercellulargänge sich vereinigen, entsteht als Wand derselben eine eigene Haut, an deren Innenseite die Zellen, einem Epitelium gleich, sich anlegen, während aussen neue Lagen und zuletzt ringförmige Fasern gebildet werden. So entstehen die Gallenkanälchen.

Das flüssige Excret aber, welches die Gallenkanälchen füllt, müsste entweder aus den Zellen deponirt, oder durch allmählige Auflösung der successiv nachwachsenden Zellen frei werden. Ihre starke Entwickelung verdankt die Leber jedoch wohl vorzugsweise ihrer frühen Verbindung mit dem Blutgefässsysteme. Denn ihre beiden, vom Darme sich erhebenden Schenkel umfassen schon sehr früh den Stamm der Nabelgekrösvene und es bilden sich von demselben Gefässe in sie hinein, die das Blut ihr zu- und abführen. Auch wenn die Nabelvene sich ausbildet, tritt sie bald in eine innige Verbindung mit der Leber und sendet ihr den grössten Theil ihres Blutes auf folgende Weise zu: Sie gelangt am vorderen kurzen Rande des breiten Bandes der Leber anliegend und von dessen beiden Platten umfasst zu ihr und wird hier in die *Fossa longitudinalis* aufgenommen, geht dann etwas von unten nach oben und gelangt so zur *Fossa transversa.* Bis zur *Fossa longitudinalis* gelangt sie, ohne auch nur ein einziges Zweiglein abgegeben zu haben.

Auf dem Wege aber von da zur *Fossa transversa* gehen mehrere Aeste von ihr ab, die sich baumartig in die Lebersustanz hinein verbreiten. Besonders deutlich und constant vorkommend unterscheidet man 3 solche Aeste, von denen 2 ziemlich beträchtliche in den linken und 1 in den rech-

ten Leberlappen geht. Ist sie zur *Fossa transversa* gelangt, biegt sie sich sogleich im Bogen um und verschmilzt ganz und gar mit der *Vena portarum*. Die Stelle dieser Umbiegung fällt genau unter das *Tuberculum papillare lobuli Spigelii*, und meistens bildet die Vene hier eine kleine rundliche Anschwellung und gerade hier geht der oben erwähnte Seitenast für den linken Lappen ab. Diese Anschwellung ist übrigens nicht constant, obwohl Bertin dies behauptet und sie *tête arrondie de la veine ombilicale* nennt.

Sie mündet also in den linken Ast der *Vena portarum* ein und man nennt diese Einmündungsstelle den *Sinus venae portarum*. Dieser Sinus nun nimmt alles Blut der Nabelvene, das nicht schon durch oben genannte Seitenäste sich in die Leber ergossen hat, auf. Er hat ein grösseres Lumen als die *Vena portarum* an ihren übrigen Stellen und aus ihm gehen mehrere Ramificationen — 4—5 starke Aeste — in das Parenchym der Leber hinein.

Aus dem *Ramus sinister venae portarum* aber, beinahe in der Richtung des Stammes der Nabelvene, jedoch gewöhnlich etwas mehr rechts liegend als diese, tritt ein kurzes, überaus dünnwandiges Gefäss hervor und dieses ist der *Ductus venosus Arantii*. Er ist gewöhnlich ein Dritttheil so stark als der Stamm der Nabelvene selbst. Man hat ihn lange für einen Fortsatz der *Vena umbilicalis* gehalten, jedoch Lobstein, Meckel und der um den Kreislauf des Fötus so verdiente Kilian haben dies bereits widerlegt. Er liegt in einer eigenen Vertiefung der Leber, die von ihm den Namen *Fossa ductus venosi* oder *Fossa sinistra posterior* hat, und geht etwas schief von unten nach oben, so dass er mehr nach hinten und links läuft. Er gibt fast niemals einen Ast ab, wesshalb auch sein Durchmesser, von seinem Entstehen an bis zu seinem Verschwinden, gleich bleibt. Es mündet derselbe aber

immer in die Lebervene, welche am meisten links gelegen ist und in die *Vena cava ascendens* mündet.

Durch diese Zusammenmündung entsteht ein kurzer, aber sehr starker venöser Stamm, der gerade da in die *Vena cava ascendens* mündet, wo sie durch das Zwerchfell in die Brusthöhle geht.

So ist also das Blut der Leber dreierlei Art, nämlich das von der Nabelvene zugeführte, dann das von der Pfortader zugeführte, das ich nun auch etwas mehr erörtern will.

Ich habe oben gesagt, dass die beiden vom Darm sich erhebenden Schenkel der Leber schon sehr früh den Stamm der *Vena omphalo-mesenterica* umfassen und sich von derselben Gefässe in sie hineinbilden. In diese schickt anfangs die *Vena mesenterica*, die sich mit dem Darm entwickelt, als ein kleines Aestchen ihr Blut, ehe sie sich in die Leber einsenkt. Nach und nach wird aber dieser Stamm der *Vena mesenterica* immer stärker, übertrifft den der *Vena omphalo-mesenterica*, so dass diese nur als ein Aestchen von ihr erscheint und bekommt nun den Namen *Vena portarum*.

Die dritte Blutart in der Leber ist aber das durch die Leberarterien ihr zugeführte Blut.

Nach dieser Betrachtung erhellt wohl leicht, dass die Leber, die ein so blutreiches Organ und so früh und so stark entwickelt ist, auch eine wichtige Rolle im Fötalleben spielen müsse. Ehe ich aber zur Erklärung ihrer physiologischen Function schreite, will ich nur noch kurz die Entstehung und Entwickelung der Gallenblase erwähnen.

Nach Burdach's Ansicht ist sie ein Ast des Gallenganges, der sich zuletzt bildet und an der Oberfläche der Leber bleibt. Nach Meckel ist sie kein aus dem Gallengange hervorwachsendes Höckerchen, sondern entsteht in ihrer anfangs verhältnissmässig viel tieferen Grube der Leber. Sie ist in

früherer Zeit verhältnissmässig sehr lang, an ihrem blinden Ende etwas angeschwollen. Anfangs ist sie innerhalb glatt und erst vom 6ten Monate an bekommt ihre Schleimhaut Erhabenheiten und entwickelt ihre zellige Structur. Sie ist auch anfangs leer, aber vom 4ten Monate an findet man in ihr Schleim und gegen das Ende des 7ten nimmt sie Galle auf.

Meckel machte in seiner Entwickelungsgeschichte des Darmkanals auch darauf aufmerksam, dass anfangs der Gallengang und der Bauchspeicheldrüsengang weit aus einander liegen und erst in späterer Zeit allmählig mit einander verschmelzen.

Wegen ihrer starken Entwickelung ist man nun geneigt gewesen, der Leber eine besonders wichtige Bedeutung für das Fötusleben beizulegen. Wenn sich aber ihre Function nur in der Absonderung eines Stoffes aus dem Blute ausspricht, so scheint es, dass dieselbe bei dem Menschen nicht vor dem 3ten Monate des Embryonallebens beginnt. Denn erst von dieser Zeit an findet man eine der Galle ähnliche Materie in dem Darme. Bis zum 5ten Monate findet sich dieselbe grünlich-braun gefärbt nur im Dünndarme, von nun an aber auch im Dickdarme und endlich auch im Mastdarme, wo sie sich, dunkler an Farbe, immer mehr anhäuft.

Es rührt nämlich die Materie im Mastdarme, welche man Meconium (Kindspech) nennt, zum Theil von der Leber-Secretion her, die ihr auch die grünliche Farbe gibt, was sich dadurch deutlich zeigt, dass, wie Tiedemann in seiner Anatomie der kopflosen Missgeburten nachweist, bei Missbildungen, wo die Leber fehlt oder wo der Darm unterhalb der Insertion des Gallenganges geschlossen ist, man statt des Meconiums im unteren Theile des Darmkanals nur eine zähe, weisse, schleimige Flüssigkeit findet.

Auch wird der Antheil der Galle an der Bildung des Kinds

pechs durch dessen übrige physische und chemische Eigenschaften bewiesen. Es hat nämlich dasselbe nach Berzelius eine dunkle, aus Schwarz, Grün und Braun zusammengesetzte Farbe und die Consistenz von dünnem Honig. Selten hat es Geschmack oder Geruch, zuweilen aber ist es übelriechend. Im Dünndarme hat es eine hellgrüne Farbe und ist ganz dünn, weiter nach unten wird es immer dunkler und dicker. Auf Leinenzeug macht es gelbe, schwer auszuwaschende Flecken. Beim Trocknen verliert es $^4/_5$ seines Gewichts, wird braun und süsslich riechend, ähnlich wie gekochte Milch.

Im trocknen Zustande lässt es sich pulverisiren. Bei der trocknen Destillation gibt es brennbare Gase, kohlensaures Ammoniak, Wasser, Brandöl und hinterlässt $^1/_6$ seines Gewichts Kohle.

Nach Payen zieht Alkohol aus dem Meconium 0,1 einer grünen, Wasser gelb färbenden, dem Biliverdin ähnlichen Materie aus. Alkali nimmt daraus eine braungelbe Substanz auf. Nach dem Verbrennen hinterlässt es eine aus Kochsalz, kohlensaurem Alkali und phosphorsaurem Kalk bestehende Asche.

Ich habe dasselbe mehrmals mikroskopisch untersucht und das, was ich da fand, spricht ebenfalls für die obige Ansicht. Es zeigten sich nämlich ausser einer grünlich gefärbten amorphen Masse und zahlreichen Epitelialzellen Cholesterin-Krystalle.

Die in späterer Zeit in der Gallenblase des Fötus befindliche Galle ist dünner, zeigt aber im Uebrigen dieselben Bestandtheile, wie das Meconium. Sie ist röthlich, schleimig, schmeckt süsslich oder fade und nicht bitter. Gegen Ende der Schwangerschaft wird sie grün und fängt an bitter zu

schmecken. Von der Galle des Geborenen unterscheidet sie sich besonders durch Mangel des Picromel.

Zu dem Verdauungs- und Chylifications-Processe kann nun aber die Galle beim Fötus in keiner Beziehung stehen, weil bei demselben keine eigentliche Verdauung und Chylification vorkommen und sie sich, wie Bischoff angibt, namentlich auch dann abgesondert findet, wenn der Mund oder Pylorus pathologisch geschlossen waren, sowie auch bei kopflosen Missgeburten. Diese letztere Angabe Bischoff's jedoch beweist noch nichts und sie könnte, nach meiner Ansicht, desshalb schon zur Verdauung und Chylification dienen. Denn sobald die Leber da ist, sondert sie Galle ab, ob diese ihrem Zwecke diene oder nicht, also auch in genannten pathologischen Fällen.

Besser und schlagender ist aber der Beweis, dass sie nicht zu obigen Bestimmungen dienen könne, weil sie kein Picromel, sondern blos das Gallenharz und den Gallenfärbestoff enthält, und weil gerade das Picromel der Bestandtheil der Galle ist, der zur Chylification dient.

Die Galle des Fötus wäre sonach blosses Excrement und die Leber also ein blutreinigendes Organ, welches die Bestimmung hat, dem Blute Kohlen- und Wasserstoff zu entziehen, was bei dem Geborenen vorzüglich durch die Lungen geschieht, welche aber beim Fötus noch nicht fungiren.

In der That lässt sich auch gegen die Ansicht, dass die Fötusgalle die zersetzten Bestandtheile der organischen Materie des Fötus enthalte und die Leber dieselben aus dem Blute abzusondern bestimmt sei, nicht viel einwenden. Denn es erhellt diese Function der Leber auch schon daraus, dass Ausscheidung durch Lungen und Haut ganz fehlt, die durch die Nieren, wenn auch nicht ganz fehlt, doch äusserst gering ist. Den Einwand aber, dass die Menge der Galle beim Fö-

tus, wenn sie aus dieser Quelle stammt, zu copiös sei, im Verhältniss zu der bei dem Geborenen ausgeschiedenen Menge derselben, werde ich in meinem dritten Theile widerlegen.

Indess es hat die Leber unstreitig noch eine andere Function, nämlich die der Bildung der Blutkörperchen. Diese Behauptung, die in der neuesten Zeit Reichert durch seine trefflichen Beobachtungen begründet hat, ist übrigens keine neue, denn schon Prévost und Dumas sagten, dass die dem Vogel eigenthümlichen elliptischen Blutkörperchen am 6ten Tage der Brütung erscheinen, was damit zusammenzuhängen scheint, dass am 5ten Tage die Leber ziemlich entwickelt ist und Galle zu bilden anfängt. Allein Reichert hat jedenfalls das Verdienst, diese Beobachtung weiter verfolgt zu haben, und er machte zuerst darauf aufmerksam, dass in der Leber des Fötus ungewöhnlich viel Zellen mit Tochterzellen, also, wie es scheint, eine starke Production von Zellen vorkomme, welche nicht im Verhältniss zu dem gleichzeitig fortschreitenden Wachsthum der Leber zu stehen, daher auf die Bildung der wichtigen Blutpartikelchen hinzuweisen scheint.

Auch Erdl behauptet in seinen ausgezeichneten Vorträgen über Embryologie, dass erst dann, wenn das Blut in der Leber die Galle ausgeschieden habe, man die Blutkörperchen deutlich erkennen könne.

III.

Kritischer Theil.

Wenn schon jeder Grashalm bei einigermassen näherer Betrachtung uns mit dem grössten Erstaunen erfüllen muss, wie weise Alles in der Natur angeordnet ist, so muss unsere Bewunderung wahrhaft unendlich seyn, wenn wir finden, wie meisterhaft bei der Bildung des Thieres und des Menschen Alles sich angeordnet zeigt. Während nämlich der Embryo im Ei der Eierleger schon Alles hat, was zu seiner Ernährung nothwendig ist, finden wir, dass das Ei bei den Thieren, die dazu bestimmt sind, das Ei bis zu seiner Reife in sich zu tragen, von einem einzigen Kügelchen bis zur Masse von 7—8 Pfund wächst. Bedenkt man, welche Beschwerde würde es dem Weibe machen, wenn es mit einem Male bei der Befruchtung diese Masse zu tragen genöthigt wäre? Wohlweislich hat daher die Mutter Natur die Anordnung getroffen, dass sich dasselbe nach und nach an das Tragen einer solchen Last gewöhne, ohne dass es ihm so grosse Beschwerden macht. Und um dieses bewerkstelligen zu können, hat sie das Weib mit einem Organe versehen, das dem Fötus zur Wohnung dient, das vor allen anderen Wohnungen den Vorzug hat, dass es mit der Zunahme des Bewohners ebenfalls seinen

Raum vergrössert und es auf der anderen Seite demselben an nichts fehlen lässt, was zu seiner Ausbildung nöthig ist.

Auf welche Weise nun aber die Ernährung vor sich geht, zu erörtern, sei die erste Abtheilung des dritten Theils meiner Abhandlung.

A. Ernährung.

Ich habe bereits im historischen Theile meiner Abhandlung gezeigt, wie viel man hierüber gefaselt, wie viele Theorieen man begründet, und bald auch wieder, als man eingesehen hatte, wie wenig stichhaltig sie seien, aufgegeben hatte. Die älteste, nämlich der Glaube, dass die Gefässe der Mutter mit denen des Fötus anastomosirten, ist schon seit sehr langer Zeit widerlegt, und ich werde sie daher auch unberücksichtigt lassen. In einer anderen Periode glaubte man, das Fruchtwasser sei die einzige Nahrungsquelle, was ebenfalls unrichtig ist. Ich will keinesweges demselben alle nährende Kraft absprechen, habe sogar sehr triftige Gründe im zweiten Theile meiner Abhandlung für das Gegentheil angeführt, allein nur das ist unrichtig, dass man ihm zu viel zutraute und es als die einzige Nahrungsquelle ansah.

Merkwürdig ist es, dass bis auf die neueste Zeit Keiner die *Glandulae utriculares* beobachtete, die jetzt allgemein als die Hauptquelle der Ernährung angesehen werden.

An der inneren Seite des Uterus befindet sich nämlich eine sehr grosse Menge kleiner, trichterförmiger Grübchen. Manche von ihnen sind durch kleine, sehr regelmässig liegende, ein wenig auf dem Boden der Grübchen hervorspringende Scheidewändchen in 2, 3, selten in 4 kleinere Grübchen getheilt, die meisten aber sind einfach. Auf dem Boden jedes Grübchens bemerkt man mit dem Vergrösserungsglase eine deutliche Oeffnung. Von jeder Oeffnung fängt auf der

äusseren Oberfläche der Schleimhaut ein geschlängeltes, gelbliches, ziemlich undurchsichtiges Kanälchen an, welches sich zwischen der Schleim- und Muskelhaut hinwindet und daselbst mit einem einfachen, geschlossenen, nur ein wenig angeschwollenen, blasenartigen Ende, zuweilen auch mit zwei, drei solchen endet. Niemals verbindet sich ein solches Kanälchen mit dem benachbarten, niemals theilt es sich in Aeste, die sich nach der Schleimhaut des Uterus hinbegeben. In diesen Kanälchen befindet sich eine undurchsichtige, gelblichweisse Flüssigkeit.

Die *Glandulae utriculares* nun sind es, die, sobald eine Befruchtung eintritt, in Thätigkeit treten, und Eschricht und Weber meinen auch, dass sie es sind, welche den Stoff zur Bildung der *Membrana decidua vera* absondern, was mir auch sehr einleuchtend ist.

Ist Befruchtung erfolgt, so strömt bekanntlich mehr Blut zu den Genitalien, also auch zum Uterus, und es haben nun die *Glandulae utriculares* die Aufgabe, das Ueberflüssige zu ihrem Zwecke zu verwenden. Desshalb unterbleibt auch nun die Menstruation, weil alles überflüssige Blut der Mutter zur Entwickelung des Embryo verwendet wird. Es bleiben aber diese Drüsen während der ganzen Schwangerschaft beständig in Thätigkeit, weil das Ei, wenn es einmal in den Uterus gelangt ist, gleichsam wie ein fremder Körper einen steten Reiz ausübt und dadurch beständig ein Ueberschuss von Blut zum Uterus hinströmt.

Den Oeffnungen der Uterindrüsen gegenüber befinden sich an der dem Uterus zugekehrten Seite des Chorion, ungefähr gleichweit von einander entfernt, die oben erwähnten Zotten, durch die das von den Drüsen Abgesonderte aufgenommen wird.

Da aber mehr abgesondert wird, als anfangs aufgenom-

men, d. h. verwendet werden kann, so sammelt sich dasselbe zwischen Amnion und Chorion an, wie ich ebenfalls oben schon erwähnt habe, und darin liegt in der ersten Zeit das Nabelbläschen, welches einen Theil davon einsaugt und durch seine Gefässe dem Embryo zuführt, theils aber auch durch den *Ductus omphalo-entericus.*

Einen anderen Theil des Secrets der Uterindrüsen geht aber auch durch das Amnion durch und ist die Quelle des Fruchtwassers, dem ich also, wie erwähnt, nicht alle nährende Kraft absprechen kann. Denn wenn auch nur nährende Stoffe darin enthalten sind und es besonders nur mechanisch nützen soll, so halte ich doch dafür, dass die sonst so sparsame Natur hier allzu verschwenderisch verfahren sei. Ferner spricht mir besonders der Umstand dafür, dass das Fruchtwasser in der ersten Zeit der Schwangerschaft mehr solche nährende Stoffe enthält, als in der letzteren. Wo sollte dieser Ueberschuss hingekommen seyn, wenn er nicht zur Ernährung des Embryo verwendet worden wäre. Ferner sprechen noch so viele andere Thatsachen dafür. So für Aufnahme durch den Mund der Umstand, dass man Embryonen von Vögeln und Säugethieren innerhalb der Eihäute den Mund öffnen und schliessen und Schlingbewegungen hat machen sehen. Heister und Trew sahen in gefrorenen Eiern von Kühen einen ununterbrochenen Eiszapfen von den Lippen des Embryo bis in seinen Magen sich erstrecken. Dann auch der Umstand, dass man Haare im Meconium findet. Dann die Veränderung des Darminhalts, welcher im Dünndarm eine dünne grünliche Flüssigkeit, im Dickdarm ein dunkler grüner Brei ist. Und zuletzt noch die Beobachtung Boerhaave's, der bei einem Kinde, dessen Bauchdecken bei der Geburt zerrissen waren, die Bewegung des Chylus in den Saugadern des Gekröses sah, ehe es noch irgend welche Nahrung zu sich genommen hatte.

Für die Aufnahme von nährenden Stoffen aus dem Fruchtwasser durch die Haut spricht besonders eine Beobachtung Brugman's, welcher bei Thierembryonen, die er lebend aus dem Fruchthälter nahm, die Saugadern der Haut gefüllt sah, und wenn er die Gliedmassen, nachdem er sie unterbunden, in Fruchtwasser eingetaucht hatte, nach einiger Zeit die Saugadern unterhalb des Bandes mit Lymphe gefüllt fand.

Jedoch geht meine Ansicht dahin, dass das Fruchtwasser nur eine geringe Rolle bei der Ernährung spielt, woraus sich auch der Umstand erklären lässt, dass kopflose Missgeburten ganz wohlgenährt zur Welt kommen, ohne dass dies geradezu die nährende Kraft des Fruchtwassers widerlegte. Denn dieses kann höchstens beweisen, dass auch ohne die Aufnahme desselben durch den Mund der Embryo ernährt werden könne. Ich sah einmal einen Menschen, der ohne Arme zur Welt kam; dieser nun konnte mit seinen Füssen Alles das verrichten, was wir mit den Händen verrichten. Es wird aber Keinem einfallen, zu behaupten, es seien desshalb die Arme überflüssig. Ebenso glaube ich auch, dass es sich mit der Ernährung durch das Fruchtwasser verhalte.

Der grösste Theil der Nahrung wird aber dem Embryo, bevor die Placenta gebildet ist, durch das Nabelbläschen zugeführt. Sobald aber diese sich gebildet hat, schwindet das Nabelbläschen, es schwindet der eiweisshaltige Stoff zwischen Amnion und Chorion, und sie allein hat dann die Function, den von den Uterindrüsen abgesonderten Nahrungsstoff dem Embryo zuzuführen. Es ist nämlich dieselbe ganz davon getrübt und die dünnwandigen Gefässe der *Placenta foetalis* können ihn so leicht aufnehmen und dem Embryo zuführen, und ich behaupte, dass die weissliche Flüssigkeit, die Prevost und Morin beobachteten (s. historischen Theil S. 00) nichts Anderes sei, als eben das Secretum der Uterindrüsen. Doch

glaube ich, dass auch jetzt noch ein geringer Theil dieser Flüssigkeit durch das Chorion und Amnion durchgehe und so zum Embryo gelange, doch weit sparsamer als früher, weil die schwammige Placenta so viel wie immer möglich anzieht.

Ehe ich nun zur Assimilation des aufgenommenen Nahrungsstoffes gehe, muss ich vorher

B. die Respiration

des Fötus erörtern. Hat man über die Ernährung des Fötus schon sehr viel gefaselt, so war dies noch weit mehr der Fall bei der Respiration, was man aus meinem historischen Theile zur Genüge ersehen wird. Unter allen Ansichten aber, die bereits Andere bis zur Evidenz widerlegt haben, hat sich am längsten die erhalten, dass die Placenta das vicarirende Organ der Lungen sei, und J. Müller hat durch eine Menge Experimente dieses nachzuweisen gesucht. Allein durch Liebig's Theorie des Athmungsprocesses kam man auch von dieser Ansicht ab, und selbst J. Müller, der eifrigste Verfechter jener Ansicht, kam, wie oben erwähnt, davon zurück.

Als Beweis, dass die Placenta Athmungsorgan sei, hatte man besonders das geltend gemacht, dass alle Aerzte wissen, dass Hemmung des Kreislaufes durch die Nabelschnur und die Placenta für den Fötus genau dieselben Folgen hat, wie beim Geborenen die Unterdrückung des Athmens. Denn während man, sowie das Kind geboren ist und zu athmen begonnen hat, sogleich den Nabelstrang ohne alle Nachtheile unterbinden und durchschneiden kann, ist vorher blosser Druck derselben für den Fötus meist tödlich wirkend. Man hatte viele Beobachtungen hierüber gemacht. So lehren die Geburtshelfer, dass man, wenn das Kind geboren ist und der Athmungsprocess auch nicht sogleich in Gang komme, nichts für das Leben des Kindes zu fürchten habe, so lange der Nabelstrang

noch kräftig pulsirt. Sowie das Kind athme, höre der Ausfluss des Blutes aus dem Nabelstrange auf und fange wieder an, wenn das Kind aus einer Ursache mit dem Athmen aussetze. Carus sah bei Kaninchenembryonen, die er aus dem Ei nahm, den Blutlauf im Nabelstrange aufhören, wenn sie zu athmen begannen und wieder eintreten, sobald er sie in warmes Wasser tauchte. Mayer fand sogar, dass Embryonen selbst innerhalb des Eies sogleich Athembewegungen machten, sobald er den Nabelstrang comprimirte, und Osiander gibt an, dass er bei Neugebornen, deren Nabelstrang sehr zusammengedreht war, eine starke Congestion nach den Lungen gefunden habe.

Wie sprechend auch diese Beweise für die Function des Athmens des Fötus durch die Placenta zu seyn scheinen, so scheint man doch zu eilig einer Analogie gehuldigt zu haben, wenn man die schnell tödtende Aufhebung des Placentakreislaufs der Aufhebung des Athemprocesses gleich setzte. Es ist nämlich aus vielseitigen Erfahrungen bekannt, dass der Fötus und selbst das neugeborne Kind gar kein so sehr grosses Athmungsbedürfniss habe und dass dies im umgekehrten Verhältniss mit dem Alter steht.

Legallois und Edwards haben bekanntlich entschieden gezeigt, dass das Athmungsbedürfniss erst mit dem Alter zunimmt und bei Neugeborenen noch sehr gering ist, dass das Athmen, selbst wenn es schon begonnen hatte, noch eine halbe Stunde unterdrückt werden kann, ohne dass es die Thiere tödtet.

J. Müller hat in Nasse's Zeitschrift für Anthropologie gezeigt, dass sich der neugeborene menschliche Fötus hieran ganz anschliesse. Es fehlt ferner nicht an älteren und neueren Erfahrungen, dass Neugeborene, bei denen sogar der Athemprocess schon begonnen hatte, lange Zeit das Athmen ent-

behrten und dennoch wieder in's Leben gerufen wurden. Auch der Umstand, der so häufig im Leben vorkommt, spricht ganz für die oben angeführte Behauptung von Legallois und Edwards, dass man kleine Kinder sieht, die sehr lange, wie man sich auszudrücken pflegt, den Athem anhalten können. Ich sah ein $^3/_4$jähriges Kind, welches volle 15 Minuten so den Athem anhielt, ohne dass es ihm auch nur im Geringsten schadete. Die Eltern dieses Kindes sagten mir, sie seien anfangs hierüber sehr erschrocken, doch jetzt, da das Kind dieses sehr häufig bald längere, bald kürzere Zeit thue, seien sie gar nicht mehr ängstlich, sondern sie legten es nur ruhig hin und es fange dann von selbst wieder an zu athmen.

Hiernach ist es also nicht wahrscheinlich, dass die Compression des Nabelstranges gerade durch Aufhebung der Athmungsfunction so schnell tödtlich wirken sollte, da ein geborenes Kind, wie erwähnt, 15 Minuten lang die Unterbrechung des Athmens ohne Nachtheil aushält. Wahrscheinlicher ist dieser schnelle Tod, der bei Compression der Nabelschnur erfolgt, durch eine Unterbrechung des Blutkreislaufs zu erklären, wofür auch der Umstand spricht, dass bei solchen Kindern, die durch Compression der Nabelschnur starben, Gehirn und Herz sich mit Blut überfüllt zeigt. Liegt es nun nicht näher, anzunehmen, dass dieser plötzliche Tod durch den Druck erfolgt, den die Ueberfüllung des Blutes auf diese beiden edlen Organe ausübt?

Ferner legte man viel Gewicht darauf, um zu beweisen, dass die Placenta Athmungsorgan des Fötus sei, weil ein Antagonismus zwischen ihr und den Lungen bestände. Allein ich sehe diesen durchaus nicht ein; denn wenn Osiander bei Neugeborenen, deren Nabelstrang sehr zusammengedreht war, eine starke Congestion nach den Lungen fand, so beweist ja dies gar nichts, als dass das Blut, dessen natürlicher Lauf

gehemmt ist, einen Ausweg sucht und so auf die Fährte gelangt, die es später beim geborenen Kinde hat. Also fällt auch dieser von Burdach so hoch gestellte Beweis weg.

Einen anderen Beweis für die Athmungsfunction der Placenta glaubte man in dem Unterschiede des Blutes in den Arterien und der *Vena umbilicalis* zu finden, welches in Bezug auf seine Farbe und seine chemische Mischung denselben Unterschied zeigen soll, wie das venöse und arterielle Blut des Geborenen. Allein auch dies ist sehr zweifelhaft, indem J. Müller, der die Hauptstütze dieser Ansicht war, später seine Behauptung zurücknahm und sagte, der Umstand, dass nach seinen Versuchen das Blut der Nabelvene langsamer gerinne, als das der Nabelarterien, rühre von der Zeit des Ausfliessens her, indem auch beim Geborenen die Gerinnungszeit des Blutes sich nach der Zeit des Ausfliessens richte, und ein Blut, das anfangs ausfliesst, langsamer gerinne, als das, welches zuletzt ausfliesst. Er habe aber zu seinen Versuchen das Nabelvenenblut zuerst bei noch kräftigem Bestande des Fötus, das Nabelarterienblut später aufgefangen.

Auch Bischoff, der früher diese Ansicht theilte und Versuche darüber anstellte, hat in der neuesten Zeit seine Behauptung zurückgenommen und gesagt, er könne nicht dafür stehen, ob nicht vor Unterbindung und Anstechen der Gefässe die Kinder nicht schon einige Male geathmet und geschrieen hätten, wo man dann allerdings einen Unterschied wahrnehmen musste.

Andere wollen mit Lavagna behaupten, das Nabelvenenblut sei reicher an Faserstoff, als das der Nabelarterien. Die meisten Schriftsteller aber fanden dies nicht, und wenn es auch der Fall wäre, so bewiese dies doch nicht, dass die Placenta der Function des Athmens vorstehe, indem dies, da die Placenta zur Stoffaufnahme von der Mutter, also auch zu der

Aufnahme von Faserstoff bestimmt ist, wohl eher auf diesem Wege sich erklären liesse.

Was aber der Ansicht, die Placenta sei das vicarirende Organ der Lungen, besonders noch sehr widerspricht, sind die Fälle, welche Gehler anführt, wo der Nabelstrang fehlt, oder wo der Embryo 14 Stunden nach dem Tode der Mutter noch lebte. Burdach sucht zwar beide Thatsachen so ganz leicht zu erklären, nicht ahnend, dass er in dieser seiner Erklärung sich selbst widerspricht. Er sagt nämlich, wo der Nabelstrang fehle, könne das Athmen durch die Eihäute erfolgen. Allein wenn dem so wäre, so müsste ja auch ein Fötus, dessen Nabelstrang man comprimirt, auf diesem Wege Luft bekommen können und müsste nicht so schnell ersticken, wenn der durch Compression der Nabelschnur verursachte Tod wirklich eine Folge der Unterbrechung des Athmens wäre.

Nimmt man nun Alles dieses zusammen, so bleibt zum Beweise der Athemfunction der Placenta durchaus gar nichts übrig, und man fühlt sich somit genöthigt, mit J. Müller anzunehmen, dass durch die Art der Wechselwirkung mit mütterlichen Säften bei dem Fötus auch das Athmen ersetzt werde oder ein Aequivalent dafür gegeben sei.

Und in der That, wenn man den Athmungsprocess beim Geborenen richtig auffasst, so leuchtet es schon ein, dass beim Fötus ein solcher nicht nöthig sei. Dies zu beweisen, will ich mir nun zunächst als Aufgabe setzen.

Liebig sagt in seiner Theorie des Athmens: Die Wechselwirkung der Bestandtheile der Speisen und des durch die Blutcirculation im Körper verbreiteten Sauerstoffs ist die Quelle der thierischen Wärme. Alle lebenden Wesen, deren Existenz auf einer Einsaugung von Sauerstoff beruht, besitzen eine von der Umgebung unabhängige Wärmequelle. Was mit anderen Worten so viel heisst, als Alles, was respirirt, besitzt eine

solche unabhängige Wärmequelle. Denn in welcher Form sich auch der Kohlenstoff mit dem Sauerstoff verbinden mag, der Akt der Verbindung kann nicht vor sich gehen, ohne von Entwickelung von Wärme begleitet zu seyn, gleichgültig, ob sie langsam oder rasch erfolgt, ob sie in höherer oder niederer Temperatur vor sich geht, stets bleibt die freigewordene Wärmemenge eine unveränderte Grösse.

Nun aber haben die Versuche von Autenrieth und Schütz nachgewiesen, dass die Embryonen von Kaninchen unmittelbar bei ihrer Herausnahme aus dem Uterus kälter waren, als die Mutter, diese nämlich 30°, jene nur 27° hatten, sowie dass dieselben, aus der Gebärmutter herausgenommen und durch den Nabelstrang mit dem Fruchtkuchen und dem Uterus der lebenden Mutter in Verbindung gelassen, sich dennoch ebenso schnell abkühlten, als andere, die man ganz von der Mutter getrennt und getödtet hatte. Auch noch nach der Geburt ist bei den blindgeborenen Raub- und Nagethieren das Wärmeerzeugungsvermögen sehr gering, und sie erkalten sehr bald, wenn sie allein und von der Mutter entfernt gehalten werden. Man weiss auch von dem neugeborenen Kinde, dass dasselbe zu seiner Erhaltung durchaus der äusseren Wärme bedarf, was auf den geringen Grad der Respiration desselben hinweist. Wenn nämlich dasselbe bei der Geburt die Temperatur der Mutter zeigt, so sinkt diese in der nächsten Zeit meist um einige Grade.

Hiernach ist es also erwiesen, dass der Fötus des Menschen und der Säugethiere kein selbstständiges Wärmeerzeugungsvermögen besitzt und dass er also auch keine eigentliche Respiration habe, ja dass er sogar keine haben könne. Denn der Fötus nimmt keine Nahrungsmittel zu sich, durch welche ihm ausser den in der Zusammensetzung seiner Organe sich findenden Elementen noch andere zugeführt würden,

durch welche ein Verbrennungsprocess erhalten werden könnte. Er zieht aus dem Blute der Mutter nur gerade die stickstoffhaltigen Verbindungen an sich, welche zur Bildung seiner Organe erforderlich sind. Man sieht ferner die Massenzunahme bei dem Fötus so bedeutend und dagegen seine Lebensäusserungen und Bewegungen so gering, dass damit offenbar nur eine sehr geringe Zersetzung und Wiederauflösung der Organe verbunden seyn kann. Die daraus hervorgehenden nur sehr geringen stickstoffhaltigen Verbindungen aber werden durch die Wolff'schen Körper aus dem Blute ausgeschieden, wie beim Erwachsenen dies durch die Nieren geschieht, die kohlenstoffhaltigen durch die Leber, die auch, weil sie bei dem mangelnden Athmungsprocess die einzigen Ausscheidungsmittel sind, bei dem Fötus so früh und so stark entwickelt sind. Nur dadurch lässt sich die ausserordentliche Grösse der Leber des Fötus im Verhältniss zu der des Geborenen erklären, weil bei Letzterem der grösste Theil des Kohlenstoffs als Kohlensäure durch die Lungen entfernt wird, also die Leber nicht so viel auszuscheiden braucht und daher auch verhältnissmässig kleiner ist. Die Producte der Ausscheidung der Fötusleber sammeln sich im Meconium an und werden, da keine Verbrennung beim Fötus Statt findet, nicht wieder resorbirt, wie dies beim Geborenen Statt findet.

Ein einziger Einwand kann nun noch gegen diese Ansicht gemacht werden, der darin besteht, dass einige Physiologen mit der Theorie der Respiration von Liebig nicht einverstanden sind und sagen, dass der Sauerstoff nicht bloss und direct zur Kohlensäure und Wasserbildung dienen könne und dass der Athemprocess ausser seiner Beziehung zur Wärmebildung nicht blos Excretionsprocess sei. Sie betrachten den Athmungsprocess vielmehr als einen Belebungs- und Erregungsprocess und schreiben dem Sauerstoff eine belebende und erregende

Kraft zu. Obgleich nun Liebig mit Recht dagegen eifert und ihn als ein feindseliges und nur indirect wirkendes Element bezeichnet, und obgleich die Gegner dieser Lehre gar keine triftigen Gründe für ihre Annahme vorzubringen vermögen, so ist doch, wenn auch ihre Annahme Gültigkeit hätte, sie nicht gegen die Ansicht, dass der Fötus keine Respiration habe. Denn es nimmt derselbe ja nur Materien in seine Zusammensetzung auf, welche den Einfluss der Respiration, respective des Sauerstoffs bereits erfahren haben. Wenn auch nicht gerade in der Placenta von dem Blute des Fötus Kohlensäure abgegeben und Sauerstoff aus dem Blute der Mutter aufgenommen wird, so gehen doch in ihr nur solche Bestandtheile des Blutes der Mutter in das des Fötus über, welche dem Athmungsprocesse ausgesetzt gewesen sind. Man sieht also leicht ein, was J. Müller sagen wollte, als er bemerkte, es werde durch die Ernährung des Fötus demselben auch ein Aequivalent für das Athmen gegeben. Der Fötus verhielte sich dann, wie ein Organ der Mutter, das, ohne selbst zu athmen, doch der Einwirkung eines mit Sauerstoff geschwängerten Blutes ausgesetzt seyn muss; man könnte ihn dann, wenn ich mich mit Bischoff des Ausdrucks bedienen darf, Fötusorgan nennen. Wie alle Organe nun zu ihrer Erhaltung eines solchen arteriellen Blutes bedürfen, ohne dass sie selbst athmen, so bekommt auch das Fötusorgan dasselbe, ohne zu athmen, d. h., ich wiederhole es, es wird der oben genannte ernährende Saft von dem arteriellen Blute der Mutter abgesondert und enthält daher ein Aequivalent für die mangelnde eigene Respiration. Es fällt dann Ernährung und Athmen, wenn ich es mit diesem Namen bezeichnen darf, in ein Organ, die Placenta, zusammen.

Ich will jedoch damit durchaus nicht gesagt haben, dass ich ebenfalls dieser Ansicht bin, sondern ich führte Letzteres

blos an, um zu zeigen, dass es gar Nichts mehr geben könne, was für eine eigene Respiration des Fötus sprechen könnte.

Und nun erst, nachdem ich dieses nachgewiesen habe, kann ich zum Product der Ernährung, nämlich zur Erklärung der Umwandlung des aufgenommenen Nahrungsstoffes schreiten, wofür ich wieder einen neuen Abschnitt machen will

C. Assimilation.

Ich habe oben, bei der Auseinandersetzung des Primitiveies, bereits von einem Aggregat gesprochen und erwähne hier nur noch, dass die Physiologen dieses Aggregat, zum Unterschiede von dem von den Uterindrüsen abgesonderten Excret, den ursprünglichen, primitiven Fruchtstoff, das Endospermium nennen. Dieses nun in seiner Reinheit chemisch zu untersuchen, ist unmöglich, da es, wie erwähnt, aus einem kaum sichtbaren Tröpfchen besteht.

Was aber den secundären Fruchtstoff (das Excret der Uterindrüsen) betrifft, so habe ich oben davon so ausführlich als möglich gehandelt, wesshalb ich es hier unterlasse.

Es ist nun gewiss, dass der Embryo sein Blut selbst bildet, da das mütterliche Blut weder durch Einsaugung, noch durch Anastomose zu ihm gelangt und Blut im Embryo sich findet, ehe Nabelgefässe vorhanden sind, was beweist, dass dasselbe auch nicht vom Uterus ausgedünstet und so durch Communication zu ihm gelangt seyn kann.

Auch ist sein Blut von dem der Mutter ganz verschieden, nämlich dunkelfarbig, dünn, wenig gerinnbar und enthält nach Fourcroy keine phosphorsauren Salze, äusserst wenig Faserstoff und einen weichen, an der Luft sich nur wenig röthenden Cruor. Ferner sind nach Prevost und Dumas seine Blutkügelchen noch einmal so gross als die der Mutter und kugelrund. Henle machte die Beobachtung, dass die Blut-

körperchen des Embryo weicher seien, als die der Mutter. Valentin fand die Blutkörperchen, gleich nachdem er sie aus den Gefässen des Embryo entfernt, warzig, ungleich, grösstentheils gradlinig begrenzt, tetraëdrisch, polyëdrisch. Ferner gibt er an, dass sie sich in Essigsäure nicht lösen. Ich habe selbst hierüber Versuche angestellt an dem Blute der Katze und ihres Embryo, die ich zur Untersuchung der Placenta benutzt hatte. Ich fand, dass wirklich die Blutkügelchen im Blute der Mutter klein, elliptisch waren, während die des Embryo zwar nicht noch einmal so gross, aber doch bedeutend grösser waren. Besonders aber unterschieden sie sich von jenen der Mutter durch ihre runde Gestalt. Auch fand ich einen grossen Unterschied in Bezug auf die Zahl dieser Körperchen, indem im Blute der Mutter dieselben bei Weitem zahlreicher waren, als in dem des Embryo.

Ferner ist es ausgemacht, dass der Embryo nicht so entsteht, wie z. B. der Krystall aus einer Salzlösung, sondern nach einem inneren Typus, durch eine dynamische Kraft, die wohl einigermassen mit diesem chemischen Processe Aehnlichkeit hat.

Man könnte nun glauben, der primäre Fruchtsoff sei die Quintessenz, woraus der Embryo sich gestaltet, und der secundäre diene bloss zur Nahrung des Entstandenen. Allein dies ist nicht der Fall; denn einerseits, wenn man die Analogieen zu Hülfe nimmt, findet man in dem dem primären Fruchtstoffe analogen Dotter beim Vogelei keinen specifischen Bestandtheil, sondern nur die allgemeinen Mischungsverhältnisse in besonderen Proportionen. Ferner, um bei dieser Analogie stehen zu bleiben, findet man, dass das Eiweiss, das Analogon des secundären Fruchtstoffs, zuerst consumirt und erst in späterer Zeit der Dotter als Nahrungstoff verwendet wird. Auch ist der primäre Fruchtstoff bei den Mammalien so

äusserst gering, dass unmöglich von ihm das Entstehen ausgehen kann.

Nur das, glaube ich, wird er dabei thun, dass er etwa, sobald secundärer Fruchtstoff mit ihm in Berührung kommt, durch eben diese dynamische, der chemischen ähnliche Wirkung einen Theil desselben zum Gerinnen bringt und so die erste Anlage des Embryo sich bildet, die dann der secundäre Fruchtstoff weiter entwickelt und ernährt.

Desshalb wird auch, wie ich bereits oben erwähnt habe, der unendlich geringe primäre Fruchtstoff im Eileiter und Uterus um ein Vielfaches vermehrt, ehe die Bildung des Embryo vor sich geht. Allein das, was da zum Primitivei gelangt, ist nichts Specifisches, sondern bloss eine allgemeine thierische Flüssigkeit, was überhaupt der secundäre Fruchtstoff ist, ein Eiweissstoff und Salze enthaltendes thierisches Wasser, eine indifferente Substanz, die eben durch Einwirkung des primären Fruchtstoffs zu den ersten Anlagen des Embryo sich gestaltet.

Der secundäre Fruchtstoff ist also für die Entstehung des Embryo wesentlich, ja die Materie zur Bildung seines animalen Kernes selbst; er verhält sich aber zum Embryo nicht anders, als der Nahrungsstoff zum entwickelten organischen Körper, oder mit anderen Worten, er ist der Träger, nicht der Grund des Lebens.

Um nun über die Umbildung des Fruchtstoffes ein deutliches Bild zu bekommen, will ich wieder die Analogie des Vogeleies zu Hülfe nehmen. Im Anfange der Brütung bemerkt man bei ihm sichtbare, auf chemische Veränderungen hindeutende Vorgänge im Dotter. Es entstehen nämlich ringförmige concentrische Verflüssigungen derselben, welche die Scheibe der Keimhaut umgeben. Er nimmt während der ersten Woche des Brütens an Umfang zu, wird allmählig in eine dünne,

dem Milchrahme ähnliche Flüssigkeit verwandelt; er hat aus dem Eiweisse, wie Prout deutlich nachweist, vorzüglich Salze und Wasser aufgenommen, dagegen Oel an dasselbe abgesetzt, also es geht zwischen dem primären und secundären Fruchtstoff ein Austausch vor sich. Zwischen dem Eiweiss und dem Dotter bleibt aber die Dotterhaut unverletzt und dieser Austausch kann daher nur durch eine wechselseitige Anziehung nach den Gesetzen der Verwandtschaft vor sich gehen. Dass dies wirklich der Fall sei und zwar, dass ein tief eingreifender chemisch-dynamischer Hergang Statt finde, ersieht man besonders auch daraus, dass, obwohl das Ei während dieser Zeit, wie Prout durch seine sehr genauen Versuche nachwies, gegen 60 Gran Wasser durch Verdunstung verloren hat, dennoch Eiweiss und Dotter bedeutend flüssiger sind als zuvor.

Während der Bildung des Embryo geht nun eine Veränderung in den nächsten Bestandtheilen des Fruchtstoffes vor sich, das Oel des Fruchtstoffes verschwindet und man findet im Embryo, ausser dem Eiweissstoffe, Faserstoff, Mucus, Gallerte, Blutfarbestoff, Milchzucker u. s. w., von denen man im primären Fruchtstoffe durchaus nichts findet, wohl aber weiss man durch den Standpunct, auf welchem jetzt die Thierchemie steht, dass alle diese Theile aus denselben Bestandtheilen bestehen, wie der secundäre Fruchtstoff — das Eiweiss — nur dass die Elementarstoffe derselben ungleich vertheilt sind.

Ganz auf dieselbe Weise verhält sich nun dies auch beim menschlichen Ei. Auch hier geht derselbe Umtausch zwischen dem primären und secundären Fruchtstoff vor sich. Auch hier weiss man ganz genau, dass alle Gebilde des Embryo aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt sind, wie der secundäre Fruchtstoff; nur sind auch hier wieder die Ele-

mentarstoffe ungleich vertheilt. Liebig wies sogar nach, dass selbst Fibrin und Albumin einerlei Elemente und sogar in demselben Gewichtsverhältnisse enthalten. Es ist also wohl nichts Anderes anzunehmen, als dass durch eine dynamische Einwirkung des primären Fruchtstoffes diese Verbindungen bewirkt werden.

Wenn nun aber die Grundlage des animalen Centralorgans als eine unmittelbare Bildung aus dem secundären Fruchtstoffe hervortritt, so wird dagegen die Entwickelung des plastischen Systems durch eine Aneignung besonders des primären Fruchtstoffes vermittelt. Es geht nämlich ein Theil des Dotters, angezogen vom Schleimblatte, durch dieses durch und bildet so die Zellkerne (*nuclei*), an deren Seiten sich dann die Zellen allmählig entwickeln. Diese Zellen nun mit ihren Kernen bilden die erste organische Urmasse, das Cytoblastem, und befinden sich zwischen dem Schleimblatte und dem serösen Blatte. Dass aber die eben erwähnten *nuclei* von Dotterkugeln herrühren, geht daraus hervor, dass sie die meiste Aehnlichkeit mit der Dottermasse haben, und wenn der derselben eigenthümliche Färbestoff und das Dotteröl sich in denselben nicht findet, so geht daraus nur hervor, dass die Dotterkugeln beim Durchdringen des Schleimblattes einige Veränderung erlitten haben müssen.

Dieses Cytoblastem nun scheidet sich in körnige Inseln und durchsichtige Streifen von Flüssigkeit. Die körnigen Inseln erklärt Valentin für Wülste des Schleimblattes und der oberflächlichen Dotterschichte, welche sich in die im Gefässblatte entstandenen Furchen oder Lücken einlegen. Letzteres nämlich concentrirt sich nach ihm an einzelnen Puncten zu Ansammlungen zäher, durchsichtiger, weisser Flüssigkeit, während seine Masse in den Zwischenräumen verdünnt wird und grösstentheils verschwindet. Diese Ansammlungen flüssiger

Masse werden dann grösser, stossen zusammen, bilden eine Art netzförmiger Verbindung und scheiden sich in Blut und Gefässe. Das Blut ist zuerst farblos oder klares Blutwasser (*Liquor sanguinis*), dann bekommt es einzelne Blutkörner und wird gelblich, und erst zuletzt, wenn es mehrere Blutkörner bekommen hat, röthet es sich.

Gruithuisen aber erklärt das Blut schlechtweg für einen verdünnten Dotter; Baumgärtner und Schulz sind ebenfalls der Ansicht, dass das Blut aus dem Dotter entstehe, und obwohl Valentin, Prevost und Dumas dagegen sind, so behauptet doch Döllinger, dass die aus dem Dotter, wie oben erwähnt, entstandene Urmasse und Blut einander gleich sind, nur dass letzteres fliesst und seine Kügelchen regelmässiger und abgeschlossener sind.

Kurz, alle Physiologen unserer Zeit sind darüber einig, dass das Blut und seine Gefässe sich aus dieser Urmasse bilde und sich bald zu einem dritten, zwischen Schleim- und serösem Blatt befindlichen Blatte gestalte, nämlich zu dem Gefässblatte. Bischoff hat dasselbe auch bei Säugethierembryonen aus einer etwas späteren Periode ganz bestimmt präpariren und darstellen können. Dasselbe entwickelt sich aber nicht in der ganzen Ausdehnung der Keimblase, sondern nur in der nächsten Peripherie des Embryo, die daher auch *Area vasculosa* benannt worden ist. Die Gefässbildung gibt sich in diesem Theile der Keimblase zunächst dadurch kund, dass, wenn dieselbe bis dahin ein völlig gleichförmiges Ansehen hatte und aus gleichmässig vertheilten Zellen bestand, sich allmählig immer mehr eine ungleichmässige Vertheilung derselben entwickelt, so dass, indem sich die Zellen an einigen Stellen mehr anhäufen, an anderen mehr ausdehnen und abplatten, dunklere und hellere Partieen in der Keimblase sich

immer mehr scheiden. Dies hat Bischoff bei Hunde- und Kaninchenembryonen sehr genau beobachtet und ich habe dasselbe auch sehr oft am bebrüteten Hühnerei gesehen.

Bei der weiteren Entwickelung sieht man dann, dass die dunklen Stellen Blutbahnen und die in ihnen enthaltenen Zellen die ersten Blutzellen sind, welche durch Verästelung und Verschmelzung der Aeste nach Henle das Capillargefässsystem darstellen.

Reichert hat in der *Area vasculosa* des Hühnereies die Entstehung junger Zellen, die er für Blutkörperchen nimmt, im Innern grosser feinkörniger Zellen verfolgt. Nach ihm zeigte sich zuerst ein feinkörniger Niederschlag, der vom Zellenkern der Mutterzelle auszugehen schien. In der feinkörnigen Substanz sah man alsdann einzelne dunklere Flecken, bedingt durch im Innern befindliche junge Zellen. Durch Zerquetschen der Mutterzelle wurden die letzteren frei und waren nichts als Blutkörperchen, wie man sie beim Embryo beobachtet. Es ist also ausgemacht, dass auf diese Weise aus der oft berührten organischen Urmasse sich so das erste Blut entwickelt, da auch Henle, der Vater der neueren Histologie, diese Ansicht theilt.

Aber nicht die ganze organische Urmasse wird zu Blut, ein Theil derselben wird fixirt, nimmt eigene Gestaltung an und scheidet sich in besondere Gebilde. Zu diesen nun tritt das gebildete Blut, das sich aus dem secundären Fruchtstoffe erneuert und vermehrt, und es entstehen so die einzelnen Organe. Der secundäre Fruchtstoff aber geht um so leichter in Blut über, da er, wie oben nachgewiesen wurde, eine homogene, flüssige, organische Substanz ist, die aus denselben Elementen besteht, wie das Blut selbst.

Ehe ich diese meine Abhandlung schliesse, muss ich noch

Etwas berühren, über das aber noch ein ziemliches Dunkel herrscht, nämlich den Umstand, dass die Thymusdrüse und die Nebennieren beim Embryo so stark entwickelt sind, dass sie Veranlassung gaben, anzunehmen, sie müssten auch eine Function haben. Allein wie überhaupt die Function der Blutganglien ein Kapitel der Physiologie ist, über dem noch eine ägyptische Finsterniss liegt, so ist es auch im Fötalleben mit diesen beiden der Fall, und wie es bei solchen Dingen zu gehen pflegt, von denen man nicht weiss, wozu sie da sind, so verlor man sich auch in eine Menge Vermuthungen, die ich anführen will, nachdem ich jedoch vorher bemerkt, dass keine derselben ohne Schwächen ist und dass man bei dem jetzigen Standpuncte der Physiologie durchaus gar nichts Sicheres über ihre Function weiss.

Laënnec, Müller, Prunelle glaubten, die Thymusdrüse habe bloss den mechanischen Nutzen, die Brusthöhle auszufüllen, welche bei dem Fötus die noch kleinen und nicht fungirenden Lungen nicht gehörig ausfüllen könnten. Treviranus glaubt, die Thymusdrüse diene zur Assimilation von Substanzen, welche durch Lymphgefässe der Haut aus dem Fruchtwasser aufgenommen werden. Lucae lässt Saugadern von der Brustwarze in die Thymus sich begeben, um in sie das dort aufgesogene Fruchtwasser zu bringen. J. Müller hält es für möglich, dass Saugadern der Luftröhre das in diese eingetretene Fruchtwasser in die Thymus brächten. Autenrieth, Meckel und Tiedemann glauben, dass die Thymusdrüse zur Erhaltung des Mischungsverhältnisses des Blutes dadurch beitragen, dass sie durch Absonderung einer chylusähnlichen Flüssigkeit aus dem Blute dessen oxygenirten Theil relativ vermehre. Nach der Geburt werde die abgesonderte chylusartige Flüssigkeit durch die Saugadern aufgenommen

und durch den jetzt eingetretenen Athemprocess wieder in Blut verwandelt. Diemerböck und Lobstein lassen sie einen Saft bereiten, der dazu dient, das Herz zu seinen Contractionen zu reizen. Fohmann nimmt an, dass sowohl sie als die anderen Blutganglien eine Flüssigkeit secerniren, welche, durch Saugadern in die Venen geführt, die Umwandlung der aus dem Fruchtwasser und aus dem Fruchtkuchen aufgenommenen Flüssigkeit in Blut befördern. Ehrenberg, der die Körperchen der Thymus untersuchte und fand, dass sie den Kernen der Blutkörperchen und den Kügelchen zerstörter Nervensubstanz gleichen, schlug vor, die Thymus einen Markbeutel zu nennen. Hewson glaubte, dass in ihr die Kerne der Blutkörperchen gebildet würden. Diese letzte Ansicht scheint mir noch am meisten für sich zu haben. Denn in den Bläschen der Thymus bildet sich eine ungeheure Menge von eigenthümlichen Körnchen, welche die Natur von Zellenkernen mit Kernkörperchen haben und die Bischoff zuweilen auch mit einer sehr zarten und feinen Zellenmembran umgeben fand. Die Thymus wäre sonach für den Fötus das, was für den Erwachsenen die Milz seyn soll. Allein es mangelt ja der Thymus jeder Ausführungsgang und die Annahme einer temporären Eröffnung ihrer Drüsenbläschen in das Gefässsystem scheint mir etwas zu abenteuerlich. Ferner sind Blut und Blutkörperchen vor der Entwickelung der Thymusdrüse da.

Ebenso streitig wie ihre Function ist auch die Art ihres Zusammenhangs. Lucae schreibt jedem Läppchen eine Höhle zu; nach Tiedemann sind die Läppchen selbst noch zusammengesetzt aus hohlen Bläschen von $^1/_2$—1‴ Durchmesser, deren Höhlen mit einander communiciren. Für die Existenz einer grossen centralen Höhle im Innern jeder Hälfte

der Drüse entscheiden sich unter den Neuern Meckel und Becker, und nach A. Cooper hängen die Höhlen sämmtlicher Läppchen, die beim Menschen nicht grösser sind als eine Erbse mit der im Innern befindlichen Höhle der Drüse zusammen. Haugsted, der in seiner Schrift alle Ansichten über die Thymus gesammelt und sehr viele Versuche angestellt hat, konnte keine centrale Höhle in der Thymus finden, und nach Berres besteht sie ganz und gar aus geschlossenen, mit Flüssigkeit erfüllten Bälgen von 0,14‴ Durchmesser. Nur über den einen Punct sind die Gelehrten in Bezug auf sie einig, nämlich, dass sie mit einem milchigen Fluidum erfüllte Höhlen hat.

Den feinen Bau der Nebennieren haben besonders Joh. Müller und Nagel beschrieben. Sie zeigen eine Cortical- und Medullarsubstanz. Erstere hat einen parallel-faserigen Bau, der durch den gestreckten Verlauf der gleich dicken, sehr feinen, besonders arteriellen Blutgefässen hervorgebracht wird. Letztere ist schwammig und besteht aus einem Venengewebe, welches in die *Vena suprarenalis* übergeht. Eine Höhle besitzen sie nicht. Bischoff hat sie bei verschiedenen Säugethier- und Menschenembryonen mikroskopisch untersucht. Sie bestanden nach ihm immer aus dicht gehäuften, $^{2-5}/_{10000}$ P. Z. grossen Zellen mit einem feinkörnigen Inhalte und Kernen mit 2—3 Kernkörperchen, ausserdem aus einer ganz charakteristischen, sehr grossen Menge dunkler kleiner Moleküle mit Molekülarbewegung, die nicht blos aus etwa zerstörten Zellen herzurühren schienen. Nach einer mündlichen Mittheilung, die Henle Bischoff machte, finden sich besonders in der Molekularsubstanz später Elemente, die denen der Ganglienkugeln der grauen Gehirnsubstanz sehr ähnlich sind.

Nach Henle machen die eben erwähnten kleinen, dunklen Moleküle in unverletztem Zustande um die gleichfalls erwähnten Zellen eine Umlagerungsmasse aus und stellen kugelige Bildungen von 0,006—0,009‴ Durchmesser dar, die den Ganglienkugeln des Nervensystems sehr ähnlich sind. Wie diese haben sie unregelmässige, eckige, keilförmige Gestalten, liegen dicht bei einander, bilden theils Stränge, theils rundliche Haufen und Läppchen, die vielleicht nur scheinbar durch Windungen der Stränge erzeugt werden. Man sieht in der Rinde der Nebennieren Schläuche von 0,012—0,030‴ Durchmesser, stellenweise dicker und dünner, ganz von körniger Masse ausgefüllt, die noch nicht von besonderen Zellen abgegrenzt, sondern ein Continuum zu seyn scheint, in welchem Kerne eingeschlossen sind. Auch Bardeleben hat diese Kugeln bemerkt, wenn ihm gleich die Zelle und der Kern in ihr entging.

Nach Pappenheim besteht die Corticalsubstanz der Nebenniere aus Körnern von 0,0037—0,0050‴ Durchmesser, die in radialen Aggregationen gelagert sind und wenig ölige Substanz enthalten. Die Medullarsubstanz besitzt grössere Körner, oft mit *nucleis* und ist sehr ölreich. Diese seine Ansicht sagt ungefähr etwas Aehnliches wie Henle, allein was er mit einem durchsichtigen, die Höhle der Medullarsubstanz ausfüllenden Röhre, welche in eine Spitze endige, meint, sehe ich nicht ein, wenn nicht etwa die *Vena suprarenalis* damit gemeint ist. Ebensowenig lässt sich seine Ansicht verfechten, dass in der Corticalsubstanz eine mit Flimmerepitelium ausgekleidete Höhle gewesen sei.

Den meisten Beobachtern ist aber besonders der Nervenreichthum der Nebennieren aufgefallen und man bemerkt nach Henle in keiner anderen Drüse Stränge von solcher Stärke

wie hier. Pappenheim gibt an, sie seien mit Ganglienkugeln besetzt, Henle will nur weisse Stränge gesehen haben. So viel über den Bau der Nebennieren.

Was nun ihre Function betrifft, so meinen Billinger, Kemme, Rösslein, die auch einen milchigen Saft in ihnen beobachtet haben wollen, sie trügen auf irgend eine Weise zur Assimilation der von der Mutter aufgenommenen Stoffe bei. Treviranus meint, dass auch durch sie die Assimilation der durch die Haut aufgenommenen Bestandtheile des Fruchtwassers vor sich gehe. Otto, Meckel und Lobstein haben auf ihre Theilnahme bei Entwickelung der Genitalien aufmerksam gemacht, welche Ansicht jedoch Nagel widerlegte. J. C. Mayer ist der Ansicht, dass die Nebennieren bei dem Fötus ein dem Gehirnmarke, sowie den Secretionsflüssigkeiten der Genitalien verwandtes Fluidum absonderten, welches durch das Venensystem wieder resorbirt werde, was zur Ausbildung des Körpers nöthig sei. Pappenheim hebt ebenfalls die Aehnlichkeit der Farbe der Nebennieren mit der grauen Substanz des Gehirns hervor, und endlich hat auch Henle die Uebereinstimmung ihrer mikroskopischen Elemente mit den Ganglienkugeln nachgewiesen. Aus diesen Angaben möchte wohl hervorgehen, dass die Nebennieren zum Nervensystem in irgend einer Beziehung stehen, allein sich davon eine Vorstellung machen zu können, ist nach dem jetzigen Standpuncte der Physiologie noch unmöglich, und wenn auf irgend Etwas in der Embryologie eine neue Antwort gegeben werden kann, so ist es über dieses Letztere, d. i. über die Function der Nebennieren und der Thymus.

So bin ich denn an dem mir vorgesteckten Ziele angekommen, und ich schliesse nun, nachdem ich den Manen

Erdl's, der mich, so lange er es vermochte, bei meinen Untersuchungen so liebeoll unterstützte, meinen tiefgefühltesten Dank dargebracht, mit den Worten des Dichters:

„Was ich gewollt, ist löblich, wenn das Ziel
Auch meinen Kräften unerreichbar blieb;
An Fleiss und Mühe hat es nicht gefehlt."

Anhang.

Um die vielen Citate im 2. und 3. Theile zu vermeiden, zog ich es vor, in einem eigenen Anhange der Literatur Erwähnung zu thun, die ich bei meiner Arbeit benutzte. Es sind ausser den im 1. Theile angegebenen folgende Werke:

Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie. Wien 1845.

Bach, Samuel, *Dissertat. de membrana decidua Hunteri. Bonnae* 1831.

Baer, Zur Entwickelungsgeschichte der Thiere, Beobachtung und Reflexion. Bd. I. 1828. Bd. II. 1837.

Beclard, Phil., *Embryologie ou essay anatomique sur le fétus humain etc. Paris* 1821.

Berzelius, Thierchemie. Dresden 1837.

Bichat, Allgemeine Anatomie, übersetzt von Pfaff.

Bischoff, Th. L. W., Beiträge zur Lehre von den Eihüllen des menschlichen Fötus. Bonn 1834.

Derselbe, Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842.

Bourget, Neuste Beschäftigungen der neufränkischen Naturforscher. Berlin 1797.

Breschet, G., *Etudes anatomiques, physiologiques et pathologiques de l'oeuf dans l'espéce humaine. Paris* 1832.

Breschet und Gluge in *Annales des sc. nat. Tom.* 8.

Burow, Beiträge zur Gefässlehre des Fötus. Müller's Archiv 1838.

Coste, Ueber den Bau der Decidua und den mütterlichen Antheil der Placenta. *Comptes rendus* 1842.

Döllinger, *Malpighii iconum ad historiam ovi incubati spectantium censurae. Wirceburgi* 1818.

Derselbe, Ueber die Gefässbildung. Denkschriften der Münchner Academie. Bd. VII. 1820.

Dragendorf, L. Fr. Chr., *Annotationes quaedam aphoristicae de foetus sanguine. Rostochii* 1833.

Dutrochet und Breschet, Ueber die Eihüllen des menschlichen Fötus. *Journ. de méd. Tom. VI.*

Flourens, *Cours sur la génération, l'ovologie et embryologie publié par Deschamps. Paris* 1836.

Fohmann, V., *Mémoires sur les communications des vaissaux lymphatiques avec les veines et sur les vaisseau du placenta et du cordon ombilical. Liege* 1832.

Fuckel, G. F, *De liquore Amnii. Marburgi* 1829.

Gmelin, Handbuch der theoretischen Chemie.

Gorup, Untersuchungen über die Galle. Erlangen 1846.

Gruber, Untersuchungen über die Atmosphäre des menschlichen Körpers. Petersburg 1844.

Haugsted, *Thymi in homine ac per seriem animalium descriptio anat. pathologic. et physiologica. Hafniae* 1832.

Hausmann, Ueber die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies. Hannover 1840.

Heinigke, G. G., *Diss. de functione Placentae. Jenae* 1825.

Henle, J., Allgemeine Anatomie. Leipzig 1847.

Herold, Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Ei. Marburg 1824.

Hettler, *De liquoris Amnii natura et indole. Giesae* 1776.

Hünefeld, Der Chemismus in der thierischen Organisation. Leipzig 1840.

Jacquemier, Ueber den Bau der Placenta. *Archiv général* 1838.

Jacobsohn, Lud., Die Oken'schen Körper oder die Primordialnieren, ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Embryo. Kopenhagen 1830.

Jörg, Joh. Chr. Gfr., Ueber das Gebärorgan des Menschen und der Säugethiere im schwangeren und nicht schwangeren Zustande. Leipzig 1808.

Kilian, J., Ueber den Kreislauf des Blutes im Kinde, welches noch nicht geathmet hat. Karlsruhe 1826.

Langenbeck, Ueber die Allantois. Göttingen 1847.

Lauth, E. A., *Considérations anatomiques et physiologiques sur la connexion du placenta avec l'uterus, sur les communications vasculaires entre ces deux organes et le mode de circulations des fluides. Paris* 1826.

Liebig, J., Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Braunschweig 1840.

Liebig, J., Annalen für Chemie und Pharmacie. 1845.

Lucae, S. Chr., Anatomische Untersuchungen der Thymus im Menschen und Thiere. Frankfurt 1811.

Derselbe, Grundriss der Entwickelungsgeschichte des menschlichen Körpers. Marburg 1819.

Malpighi, *De ovo incubato et de formatione pulli in ovo. Londini* 1686.

Mayer, J. C., Die Nabelblase und Allantois des Menschen. *Nov. act. nat. curios. XVIII.* 1837.

Meckel's Archiv 1817. 1827. 1830.

Mémoires de Physiques et de Chymie de la soc. d'émulation. Tom. II. Paris 1809.

Medicinal Gaz. Lond. 1838.

Monro, Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische mit dem Baue des Menschen und der übrigen Thiere. Aus dem Englischen übersetzt von Schneider. Leipzig 1787.

Müller, Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Berlin 1834. 1836. 1837.

Nasse, H., Das Blut in mehrfacher Beziehung physiologisch und pathologisch untersucht. Bonn 1836.

Oken und Kieser, Beiträge zur vergleichenden Zoologie, Anatomie und Physiologie. Bamberg 1806.

Pander, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Hühnchens im Ei. Würzburg 1817.

Purkinje, J. E., *Symbolae et ovi avium historiam ante incubationem. Vratislav.* 1825.

Rathke, Untersuchungen über die Bildung und Entwickelung des Flusskrebses. Leipzig 1829.

Derselbe, Abhandlungen zur Bildung und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere. Leipzig 1832 u. 1833.

Reichert, Das Entwickelungsleben im Wirbelthierreiche. Berlin 1840.

Rüderer, Joh. G., *Icones uteri humani observationibus illustratae. Goettingae* 1759.

Saint-Hilaire, *Philosophie anatomique des monstruosités humaines. Paris* 1822.

Le Sauvage, *Devéllopement, organisation et fonction du membr. caduca. Arch. génér.* 1833.

Samuel, Joh., *Diss. de ovorum mammalium velamentis. Wirceburgi* 1816.

Seiler, Burkh., Die Gebärmutter und das Ei des Menschen. Dresden 1831.

Seiler, Burkh., Die Gebärmutter und das Ei des Menschen in den ersten Schwangerschaftsmonaten, nach der Natur dargestellt. Dresden 1832.

Serres, Ueber die Kiemen und den Respirationsapparat etc. *Ann. des sc. nat. IX, X et XIII.*

Sorg, F. L. A. W., *Disquisitiones physiologicae circa respirationem insectarum et vermium. Rudolstadii* 1805.

Steinheim, S. L., Die Entwickelung der Frösche; ein Beitrag zur Lehre der Epigenese.

Schulz, Das System der Circulation in seiner Entwickelung durch die Thierreiche und im Menschen. Stuttgart 1836.

Schumann, Joh. Leb., *De hepatis in Embryone magnitudinis causa ejusdemque functione cum in foetu tum in homine natu. Berolini* 1817.

Schweigger, Journal der Chemie und Physik. Bd. I. Nürnberg 1811.

Valentin, Entwickelungsgeschichte des Menschen mit vergleichender Rücksicht der Säugethiere und Vögel. Berlin 1835.

Velpeau, *Embryologie ou ovologie humaine. Paris* 1833.

Vierordt, Physiologie des Athmens. Karlsruhe 1845.

Vogt, Karl, Physiologische Briefe für Gebildete aller Stände. Stuttgart u. Tübingen 1848.

Volkmann, A. G., *Observationes biologicae de magnetismo animali et de ovorum animaliumque coloris quodam constantia ejusque explicatione. Lipsiae* 1826.

Derselbe, Beschreibung eines menschlichen Eies aus der frühesten Periode der Schwangerschaft. Müller's Archiv 1839.

Wolff, Caspar Friedrich, *Theoria generationis editio nova. Halae* 1774.

Ausser diesen und vor allen aber das leider nicht vollendete Werk unseres unvergesslichen

Erdl, Das Hühnchen im bebrüteten Ei. München 1845.